



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 パケットの状態で入力された、フレームあるいはフィールド内、もしくは、フレームあるいはフィールド間符号化されたデジタル映像信号と、デジタルオーディオ信号とがトランスペアレント記録されるとともに、上記ビットストリームよりフレームあるいはフィールド内符号化の施された上記デジタル映像信号より特殊再生時に用いる特殊再生用データが生成され、上記生成された特殊再生用データが所定の位置に記録されている記録媒体を再生するデジタル信号再生装置において、特殊再生時に再生信号より上記特殊再生用データを分離するデータ分離手段と、分離された上記特殊再生用データを記憶するデータ記憶手段と、スライス内の全てのマクロブロックが動きベクトルが 0 で予測誤差が 0 であるスライスデータを発生する静止画スライスデータ発生手段を有し、前記データ記憶手段より分離された 1 フレーム、あるいは 1 フィールド分の上記特殊再生用データを出力した後に、上記静止画スライス発生手段の出力を所定のフレーム数分出力するように上記静止画スライス発生手段を制御するデータ制御手段を有することを特徴とするデジタル信号再生装置。

【請求項 2】 パケットの状態で入力された、フレームあるいはフィールド内、もしくは、フレームあるいはフィールド間符号化されたデジタル映像信号と、デジタルオーディオ信号とがトランスペアレント記録されるとともに、上記ビットストリームよりフレームあるいはフィールド内符号化の施された上記デジタル映像信号より特殊再生時に用いる特殊再生用データが生成され、上記生成された特殊再生用データが所定の位置に記録されている記録媒体を再生するデジタル信号再生装置において、特殊再生時に、再生信号より上記特殊再生用データを分離するデータ分離手段と、分離された上記特殊再生用データを記憶するデータ記憶手段と、スライス内の全てのマクロブロックが動きベクトルが 0 で予測誤差が 0 であるスライスデータを発生する静止画スライスデータ発生手段とを有し、間欠的に再生されてきた再生データより上記データ分離手段で分離された上記特殊再生用データを 1 あるいは複数スライス、および静止画スライスデータ発生手段の出力用いて 1 フレーム分のトランスポートパケットとするとともに上記トランスポートパケットをフィールド、あるいはフレーム間予測モードのパケットとし、また上記間欠的に再生された特殊再生用データを強制的なイントラフレームのモードとし伝送するようにパケットを構成するパケット生成手段を有することを特徴とするデジタル信号再生装置。

【請求項 3】 スチル再生時は、上記静止画パケット生成手段での出力を、通常再生時に再生された上記フレームあるいはフレームの最終データ出力終了後、常に変更するように上記データ切り換え制御手段を行うことを特徴とする請求項 1 記載のデジタル信号再生装置。

【請求項 4】 高速再生へのモード移行時には、サーボ系がロックし、かつ上記高速再生エリアより上記特殊再生用のイントラフレームのデータが再生されるまで、上記静止画パケット生成手段の出力を選択するように、上記データ切り換え制御手段を行うことを特徴とする請求項 1 記載のデジタル信号再生装置。

【請求項 5】 少なくとも逆方向の特殊再生時に上記制御方式を用いることを特徴とする請求項 2 記載のデジタル信号再生装置。

【請求項 6】 パケットの状態で入力された、フレームあるいはフィールド内、もしくは、フレームあるいはフィールド間符号化されたデジタル映像信号と、デジタルオーディオ信号とがトランスペアレント記録されるとともに、上記ビットストリームよりフレームあるいはフィールド内符号化の施された上記デジタル映像信号より特殊再生時に用いる特殊再生用データが生成され、上記生成された特殊再生用データが所定の位置に記録されている記録媒体を再生するデジタル信号再生装置において、再生信号より上記特殊再生用データを分離するデータ分離手段と、デジタル信号記録再生装置より出力されたデータをデコードし再生画像データを復元する際、画面上の特定エリアの信号を静止するためのパケットを生成する特定エリア固定パケット生成手段を有し、特殊再生時、間欠的に再生されてきたデータを用いて再生画像を構成する際、上記特定パケット固定手段の出力と、上記再生データを切り換えて 1 フレームの上記特殊再生用データを複数フレームに分けて伝送するように制御することを特徴とするデジタル信号再生装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、コンパクトディスクプレーヤ（以下、CD と記す。）、デジタルオーディオテープレコーダ（以下、DAT と記す。）、デジタル映像信号記録再生装置（以下、デジタル VTR と記す。）、あるいは MPEG 2 等に代表されるデジタル映像信号とデジタルオーディオ信号のビットストリームを記録するデジタル VTR などのデジタル信号再生装置に関し、特に特殊再生時のインターフェイス制御に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】 図 29 は一般的な家庭用デジタル VTR のトラックパターン図である。図において、磁気テープには斜めトラックが構成されており、一つのトラックはデジタル映像信号を記録する映像エリアと、デジタルオーディオ信号を記録するオーディオエリアの二つのエリアに分割されている。

【0003】 このような家庭用デジタル VTR に映像およびオーディオ信号を記録するには二つの方法がある。一つは、アナログ映像信号とオーディオ信号を入力として、映像やオーディオの高効率符号化器を用いて記

録する、いわゆるベースバンド記録方式である。もう一つは、デジタル伝送されたビットストリームを記録する、いわゆるトランスペアレント記録方式である。

【0004】アメリカ合衆国で審議されているATV (Advanced Television) 信号を記録するには、後者のトランスペアレント記録方式が適している。その理由は、ATV信号は既にデジタル圧縮された信号であり、高能率符号化器や復号化器が不要であることや、そのまま記録するので画質の劣化がないことなどである。一方、短所としては、高速再生や、スチル、スローなどの特殊再生時の画質である。特に、ビットストリームを斜めトラックにそのまま記録しただけでは、高速再生時はほとんど画像を再生することができない。

【0005】上述のようなATV信号を記録するデジタルVTRの方式として、1993年10月26日から28日にカナダ国オタワ市で開催された“International Workshop on HDTV'93”における技術発表に、“A Recording Method of ATV data on a Consumer Digital VCR”がある。以下、この内容を従来例として述べる。

【0006】家庭用デジタルVTRのプロトタイプの基本仕様として、SD (Standard Definition) モード時、デジタル映像信号の記録レートを25Mbpsとして、フィールド周波数が60Hzの場合、映像の1フレームを10トラックの映像エリアに記録するものがある。ここで、ATV信号のデータレートを17-18Mbpsとすると、このSDモードでATV信号のトランスペアレント記録が可能になる。

【0007】図30は従来のデジタルVTRの通常再生時と高速再生時における回転ヘッドのヘッド走査軌跡を示す図である。図において、隣接したトラックは異なるアジマス角度を持つヘッドにより交互に斜め記録されている。通常再生時は、テープ送り速度が記録時と同じであるので、ヘッドは記録トラックに沿って、図30

(a)のようにトレースすることができる。しかし、高速再生時はテープ速度が異なるためいくつかのトラックを横切ってトレースし、各同一アジマストラックの断片のみを再生することができる。図30(b)では5倍速の早送りの場合を示す。

【0008】MPEG2のビットストリームで(ATV信号のビットストリームはほぼMPEG2のビットストリームに準拠している。)は、イントラ符号化されたブロックのみが他のフレームを参照せずに独立に復号できる。もし、MPEG2のビットストリームが順番に各トラックに記録されているとしたら、高速再生時の再生データは間欠的に再生された再生データからイントラ符号化されたデータを分離し上記分離されたイントラ符号化されたデータのみで画像を再構成することになる。このと

き、スクリーン上では、再生されるエリアは連続ではなく、また、ブロックの断片がスクリーンに広がることになる。さらに、ビットストリームは可変長符号化されているので、スクリーンのすべてが周期的に更新される保証はなく、ある一部が長い時間更新されないこともある。結果として、高速再生時の画質は十分とは言えず、家庭用デジタルVTRでは受け入れられないことになる。

【0009】図31は高速再生が可能な従来のビットストリーム記録装置のブロック構成図である。ここでは、各トラックの映像エリアを、すべてのATV信号のビットストリームを記録するメインエリアと、高速再生時に画像の再構成に用いるビットストリームの重要な部分(HPデータ)を記録する複写エリアとに分ける。高速再生時は、イントラ符号化ブロックのみが有効であるので、複写エリアにこれを記録するが、さらにデータを削減するために、すべてのイントラ符号化ブロックから低域周波数成分を抜き出して、HPデータとして記録する。図31において、1はビットストリームの入力端子、2はビットストリームの出力端子、3はHPデータの出力端子、4は可変長復号器、5はカウンタ、6はデータ抜き取り回路、7はEOB (End of Block) 付加回路である。

【0010】MPEG2のビットストリームは入力端子1から入力され、出力端子2からそのまま出力されて、メインエリアに順次記録される。一方、入力端子1からのビットストリームは可変長復号器4にも入力され、MPEG2のビットストリームのシンタックスが解析され、イントラ画像を検出し、カウンタ5にてタイミングを発生し、データ抜き取り回路6でイントラ画像のすべてのブロックの低域周波数成分を抜き出し、さらに、EOB付加回路7でEOBを付加して、HPデータを構成し、複写エリアに記録する。

【0011】図32は従来のデジタルVTRの通常再生時と高速再生時の概要を示す図である。通常再生時はメインエリアに記録されているすべてのビットストリームが再生され、デジタルVTRの外にあるMPEG2復号器に送られる。HPデータは捨てられる。一方、高速再生時は、複写エリアのHPデータのみが集められて復号器に送られ、メインエリアのビットストリームは捨てられる。

【0012】次に、メインエリアと複写エリアの1トラック上の配置について述べる。図33は一般的な高速再生時のヘッド走査軌跡図である。テープ速度が整数倍速で、位相ロック制御されておれば、ヘッドスキャンングは同じアジマストラックに同期する。従って、再生されるデータの位置は固定される。図において、再生信号の出力レベルが-6dBより大きい部分が再生されると仮定すると、一つのヘッドにより網掛けした領域が再生されることになる。図33では9倍速の例を示してお

り、9倍速ではこの網掛け領域の信号読みだしが保証される。従って、HPデータをこのエリアに記録すれば良い。しかし、他の倍速では、信号読みだしは保証されず、いくつかのテープ速度で読み出せるようこの領域を選ぶ必要がある。

【0013】図34は従来の複数の高速再生速度時のオーバーラップのエリアを説明する図であり、ヘッドが同一アジマストラックに同期する3つのテープ速度のスキャン領域の例を示す。各テープ速度でスキャンされる領域には、いくつかの重複領域がある。これらの領域から複写エリアを選択し、異なるテープ速度でのHPデータの読みだしを保証する。図34では、4倍、9倍、17倍の早送りの場合を示しているが、これらのスキャン領域は、-2倍、-7倍、-15倍の早送りの場合と同じになる。

【0014】いくつかのテープ速度で、全く同じ領域をヘッドがトレースするのは不可能である。それは、テープ速度によりヘッドが横切るトラック数が異なるからである。さらに、どの同一アジマストラックからもトレースできる必要がある。

【0015】図35は従来のデジタルVTRにおける5倍速と9倍速のヘッド走査軌跡の図である。図では、5倍速と9倍速の重複領域から領域1、2、3が選択されている。同じHPデータを9トラックに繰り返し記録することにより、HPデータは5倍速、9倍速どちらでも読み出せる。

【0016】図36は従来のデジタルVTRにおける5倍速再生時の2つのヘッド走査軌跡図である。図からわかるように、テープ速度と同じトラック数に同じHPデータを繰り返し記録することにより、HPデータは、同一アジマストラックに同期したヘッドにより、読み出すことができる。したがって、高速再生の最大のテープ速度と同じトラック数に、HPデータの複製を繰り返すことにより、複製HPデータは、いくつかのテープ速度で、正方向、逆方向のどちらでも、読み出しを保証することができる。

【0017】図37は従来のデジタルVTRにおけるトラック配置図であり、メインエリアと複写エリアの例を示す。家庭用デジタルVTRでは、各トラックの映像エリアは135のシンクブロックから構成されており、メインエリアは97シンクブロック、複写エリアは32シンクブロックとした。この複写エリアは、図34で示した、4、7、17倍速に対応する重複領域を選んでいる。この場合、メインエリアのデータレートは約17.46Mbps、複写エリアは17回同じデータが記録されるので、約338.8kbpsとなる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】従来の家庭用デジタルVTRは以上のように構成されており、上述のように上記複写エリアに特殊再生用データを何回も重複して記

録しているために、特殊再生用データの記録レートが著しく低く、特にスロー再生、あるいは高速再生においては再生画質が十分に得られないという問題点を有していた。たとえば、イントラフレームが2枚/秒とすると、ATV信号のイントラ符号化のみのデータ量は約3Mbps程度と予測されるが、従来例では約340Kbpsしか記録することができず再生画質は非常に劣化する。

【0019】また、特殊再生時に上記特殊再生エリアに記録されているデータを用いて構成したATV信号のビットストリーム（トランスポートパケット）を出力する際、イントラ符号化されたデータのみを出力するため、例えば、イントラフレームのデータ量が多い場合、トランスポートパケットの伝送過程でトランスポートパケットがオーバフローを起こしATVデコーダにおいてシステムが破綻してしまう場合が発生するという問題点を有する。また、再生側での特殊再生用メモリのメモリ容量が必要以上に大きくなるという問題点を有する。

【0020】また、上記SDモードで定義される（以下、SD規格と記す。）デジタルVTRの1トラック内の映像信号エリア、およびオーディオ信号エリアの誤り訂正符号の構成を図38に示す。SD規格では映像信号エリアの誤り訂正符号として記録方向に（85, 77, 9）のリードソロモン符号（以下、C1検査符号と記す。）を、垂直方向に（149, 138, 12）のリードソロモン符号（以下、C2検査符号と記す。）を用いている。また、オーディオ信号エリアの誤り訂正符号として記録方向に映像信号と同様の（85, 77, 9）のリードソロモン符号（C1検査符号）を、垂直方向に（14, 9, 6）のリードソロモン符号（以下、C3検査符号と記す。）を用いている。また、記録方向の記録単位である1シンクブロック（C1ブロック）を図39に示す。図39に示すように1シンクブロックは90バイトで構成されており、その内先頭の5バイトはシンクパターンとID信号が記録されており、また後ろの8バイトには誤り訂正符号（C1検出符号）が記録される。

【0021】上述のように、特殊再生時（高速再生、スロー再生、スチル再生時など）、回転ヘッドは記録トラックを斜めに横ざるため再生信号は各トラックより間欠的に再生される。よって、特殊再生時には図38（a）に示すような誤り訂正ブロック（映像データ）を構成することができない。従って、特殊再生時にはC1検査符号による誤り訂正のみ再生データに施す。

【0022】C1検査符号による誤り訂正のみを施した場合、シンボルエラーレートが0.01の場合、誤り検出確率は $1.56 \times 10^{-3}$ となり、約8シンクブロックに1個の誤りが検出される事になる。特に特殊再生時には再生出力が安定しないのでシンボルエラーレートが0.01以上になる場合が多々発生する。記録データは可変長符号化が施されているため誤りが発生すると以降の再生データが使用することができなくなり、再生画質

の劣化を招く。また、見逃し誤りも  $7.00 \times 10^{-8}$  と非常に発生頻度が高くなる。

【0023】また、特殊再生時に上記特殊再生エリアに記憶されているデータを用いて構成した A T V 信号のビットストリーム（トランスポートパケット）を出力する際、イントラ符号化されたデータのみを出力するため、例えば、イントラフレームのデータ量が多い場合、トランスポートパケットがオーバーフローを起こし A T V デコーダにおいてシステムが破綻してしまう場合が発生するという問題点を有する。また、再生側での特殊再生用メモリのメモリ容量が必要以上に大きくなるという問題点を有する。

【0024】本発明は、以上のような問題点を解決するためになされたもので、特にスロー再生、あるいは高速再生時の再生画質を改善するとともに、特殊再生時（高速再生、スロー再生、およびスチル再生時）に A T V デコーダ側の制御が通常再生時とまったく変わらないようにインターフェイス制御を行なうことができ、また、高速再生時のメモリ容量を削減し、効率よく高速再生を行うことができるデジタル信号再生装置を得ることを目的とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項 1 に係るデジタル信号再生装置は、パケットの状態で入力された、フレームあるいはフィールド内、もしくは、フレームあるいはフィールド間符号化されたデジタル映像信号と、デジタルオーディオ信号とがトランスペアレント記録されるとともに、上記ビットストリームよりフレームあるいはフィールド内符号化の施された上記デジタル映像信号より特殊再生時に用いる特殊再生用データが生成され、上記生成された特殊再生用データが所定の位置に記録されている記録媒体を再生するデジタル信号再生装置において、特殊再生時に再生信号より上記特殊再生用データを分離するデータ分離手段と、分離された上記特殊再生用データを記憶するデータ記憶手段と、スライス内の全てのマクロブロックが動きベクトルが 0 で予測誤差が 0 であるスライスデータを発生する静止画スライスデータ発生手段とを有し、前記データ記憶手段より分離された 1 フレーム、あるいは 1 フィールド分の上記特殊再生用データを出力した後に、上記静止画スライス発生手段の出力を所定のフレーム数分出力するように上記静止画スライス発生手段を制御するように構成するものである。

【0026】また、本発明の請求項 2 に係るデジタル信号再生装置は、パケットの状態で入力された、フレームあるいはフィールド内、もしくは、フレームあるいはフィールド間符号化されたデジタル映像信号と、デジタルオーディオ信号とがトランスペアレント記録されるとともに、上記ビットストリームよりフレームあるいはフィールド内符号化の施された上記デジタル映像信

号より特殊再生時に用いる特殊再生用データが生成され、上記生成された特殊再生用データが所定の位置に記録されている記録媒体を再生するデジタル信号再生装置において、特殊再生時に再生信号より上記特殊再生用データを分離するデータ分離手段と、分離された上記特殊再生用データを記憶するデータ記憶手段と、スライス内の全てのマクロブロックが動きベクトルが 0 で予測誤差が 0 であるスライスデータを発生する静止画スライスデータ発生手段を有し、間欠的に再生されてきた再生データより上記データ分離手段で分離された上記特殊再生用データを 1 あるいは複数スライス、および静止画スライスデータ発生手段の出力用いて 1 フレーム分のトランスポートパケットを構成するとともに上記トランスポートパケットをフィールド、あるいはフレーム間予測モードのパケットとし、また上記間欠的に再生された特殊再生用データを強制的なイントラフレームのモードとし伝送するようにパケットを構成するものである。

【0027】また、本発明の請求項 3 に係るデジタル信号再生装置は、スチル再生時は、上記静止画パケット生成手段での出力を、通常再生時に再生された上記フレームあるいはフレームの最終データ出力終了後、常に変更するように構成するものである。

【0028】また、本発明の請求項 4 に係るデジタル信号再生装置は、高速再生へのモード以降時には、サーボ系がロックし、かつ上記高速再生エリアより上記特殊再生用のイントラフレームのデータが再生されるまで、上記静止画パケット生成手段の出力を選択するように、上記データ切り換え手段を制御するように構成するものである。

【0029】また、本発明の請求項 5 に係るデジタル信号再生装置は、少なくとも逆方向の特殊再生時に上記制御方式を用いるように構成するものである。

【0030】また、本発明の請求項 6 に係るデジタル信号再生装置は、パケットの状態で入力された、フレームあるいはフィールド内、もしくは、フレームあるいはフィールド間符号化されたデジタル映像信号と、デジタルオーディオ信号とがトランスペアレント記録されるとともに、上記ビットストリームよりフレームあるいはフィールド内符号化の施された上記デジタル映像信号より特殊再生時に用いる特殊再生用データが生成され、上記生成された特殊再生用データが所定の位置に記録されている磁気テープを再生するデジタル信号再生装置において、再生信号より上記特殊再生用データを分離するデータ分離手段と、デジタル信号記録再生装置より出力されたデータをデコードし再生画像データを復元する際、画面上の特定エリアの信号を静止するためのパケットを生成する特定エリア固定パケット生成手段を有し、特殊再生時、間欠的に再生されてきたデータを用いて再生画像を構成する際、上記特定パケット固定手段の出力と、上記再生データを切り換えて 1 フレームの上

記特殊再生用データを複数フレームに分けて伝送するように構成するものである。

【0031】

【作用】本発明の請求項1に係るデジタル信号再生装置においては、パケットの状態で入力された、フレームあるいはフィールド内、もしくは、フレームあるいはフィールド間符号化されたデジタル映像信号と、デジタルオーディオ信号とがトランスペアレント記録されるとともに、上記ビットストリームよりフレームあるいはフィールド内符号化の施された上記デジタル映像信号より特殊再生時に用いる特殊再生用データが生成され、上記生成された特殊再生用データが所定の位置に記録されている記録媒体を再生するデジタル信号再生装置において、特殊再生時に、再生信号より上記特殊再生用データを分離するデータ分離手段と、分離された上記特殊再生用データを記憶するデータ記憶手段と、スライス内の全てのマクロブロックが動きベクトルが0で予測誤差が0であるスライスデータを発生する静止画スライスデータ発生手段を有し、前記データ記憶手段より分離された1フレーム、あるいは1フィールド分の上記特殊再生用データを出力した後に、上記静止画スライス発生手段の出力を所定のフレーム数分出力するように上記静止画スライス発生手段を制御するように構成するので、メモリ容量の削減が行え、回路規模の削減が図れるとともに、ＡＴＶデコーダに特殊再生モードを意識させることなく特殊再生が実現できる。

【0032】また、本発明の請求項2に係るデジタル信号再生装置においては、パケットの状態で入力された、フレームあるいはフィールド内、もしくは、フレームあるいはフィールド間符号化されたデジタル映像信号と、デジタルオーディオ信号とがトランスペアレント記録されるとともに、上記ビットストリームよりフレームあるいはフィールド内符号化の施された上記デジタル映像信号より特殊再生時に用いる特殊再生用データが生成され、上記生成された特殊再生用データが所定の位置に記録されている記録媒体を再生するデジタル信号再生装置において、特殊再生時に再生信号より上記特殊再生用データを分離するデータ分離手段と、分離された上記特殊再生用データを記憶するデータ記憶手段と、スライス内の全てのマクロブロックが動きベクトルが0で予測誤差が0であるスライスデータを発生する静止画スライスデータ発生手段とを有し、間欠的に再生されてきた再生データより上記データ分離手段で分離された上記特殊再生用データを1あるいは複数スライス、および静止画スライスデータ発生手段の出力を用いて1フレーム分のトランスポートパケットを構成するとともに上記トランスポートパケットをフィールド、あるいはフレーム間予測モードのパケットとし、また上記間欠的に再生された特殊再生用データを強制的なイントラフレームのモードとし伝送するようにパケットを構成するので、高

速再生時のメモリ容量の削減を行うことができ、回路規模の削減を行うことができる。

【0033】また、本発明の請求項3に係るデジタル信号再生装置においては、スチル再生時は、上記静止画パケット生成手段での出力を、通常再生時に再生された上記フレームあるいはフレームの最終データ出力終了後、常に出力するように構成するので、特殊再生用のデータを用いないスチル再生においてもデジタルＶＴＲ側に1フレーム分のイントラ情報を蓄えるメモリを設ける必要がなく、高速再生時に用いる静止画パケット生成手段を用いることにより良好な再生画像を構成することができる。

【0034】また、本発明の請求項4に係るデジタル信号再生装置においては、高速再生へのモード以降時には、サーボ系がロックし、かつ上記高速再生エリアより上記特殊再生用のイントラフレームのデータが再生されるまで、上記静止画パケット生成手段の出力を選択するように、上記データ切り換え手段を制御するように構成するので、モード移行時においても再生画像を乱すことなくスムーズにモード移行を行なうことができる。

【0035】また、本発明の請求項5に係るデジタル信号再生装置においては、少なくとも逆方向の特殊再生時に上記制御方式を用いるように構成するので、高速再生時のメモリ容量の削減を行うことができるとともに、逆方向再生用に設けるデータの並べ替え用メモリが不要になり、さらなる回路規模の削減を行うことができる。

【0036】また、本発明の請求項6に係るデジタル信号再生装置においては、パケットの状態で入力された、フレームあるいはフィールド内、もしくは、フレームあるいはフィールド間符号化されたデジタル映像信号と、デジタルオーディオ信号とがトランスペアレント記録されるとともに、上記ビットストリームよりフレームあるいはフィールド内符号化の施された上記デジタル映像信号より特殊再生時に用いる特殊再生用データが生成され、上記生成された特殊再生用データが所定の位置に記録されている記録媒体を再生するデジタル信号再生装置において、再生信号より上記特殊再生用データを分離するデータ分離手段と、デジタル信号記録再生装置より出力されたデータをデコードし再生画像データを復元する際、画面上の特定エリアの信号を静止するためのパケットを生成する特定エリア固定パケット生成手段を有し、特殊再生時、間欠的に再生されてきたデータを用いて再生画像を構成する際、上記特定パケット固定手段の出力と、上記再生データを切り換えて1フレームの上記特殊再生用データを複数フレームに分けて伝送するように構成するので、高速再生時のメモリ容量の削減を行うことができる。

【0037】

【実施例】

実施例1. 図1は本発明の一実施例であるデジタルＶ

TRの再生系のブロック構成図である。図において、19は回転ドラム、20a、および20bは回転ヘッド、21はヘッドアンプ、22は再生信号よりデジタルデータを検出する信号検出回路、23は信号検出回路22より出力される再生デジタルデータにデジタル復調を施すデジタル復調回路、24は上記デジタル復調信号よりID信号を検出するID検出回路、25はデジタル復調の施された再生信号中に含まれる誤りを上記C1検査符号(記録方向の誤り訂正符号)を用いて誤り訂正、あるいは誤り検出する第1の誤り訂正復号回路、26は通常再生時、C1検査符号で誤り訂正されなかったデータ(誤り検出されたデータ、あるいは誤りを見逃したデータ)にC2検査符号(映像信号の垂直方向に付加されている誤り訂正符号)を用いて誤り訂正、あるいは誤り検出を行う第2の誤り訂正復号回路、27は第3のメモリ、28は特殊再生用データに付加されている誤り訂正符号(以下、C4検査符号と記す。なお、C4検査符号についての詳細は後で述べる。)を用いて誤り訂正、あるいは誤り検出を行う第3の誤り訂正復号回路、29は第4のメモリ、30は第3のメモリ27、あるいは第4のメモリ29より出力される制御信号に基づき静止画パケットを生成する静止画パケット生成回路、31、および32はスイッチ、33はデータの出力端子である。

【0038】以下、本実施例1の内容について説明する前にデジタルVTR等に用いられるID信号について簡単に説明する。SD規格で述べられているデジタルVTRのID信号は、トラックナンバー、シンクブロックナンバー等の付加情報、および再生時ID信号中に含まれる誤りを訂正、あるいは検出するための誤り訂正検出符号が記録される。これは、通常再生時にドロップアウトなどで、数シンクブロックの情報が欠落した際に、ドロップアウト直後、正しく再生されたシンクブロックのデータを上記図38に示す1誤り訂正ブロック内の所定のアドレスに記憶するための補助信号として用いられる。また、高速再生、スロー再生等の特殊再生時には再生シンクブロックのデータのメモリ40(メモリ40の詳細については後述する。)への書き込みアドレス発生の際の基準信号として用いられる。本実施例1では、ID信号として上記トラックナンバー、トラック内のシンクブロックナンバー、および再生時ID信号中に発生する誤りを検出する誤り検出符号が記録されているものとする。

【0039】図2は本発明の一実施例である第3誤り訂正復号回路28のブロック構成図である。(なお、第2の誤り訂正復号回路26も各メモリのサイズなどは異なるが基本的に同一構成をとる。)図において、40はメモリ、41は再生データの更新フラグを格納するデータ更新フラグメモリ、42は上記データ更新フラグメモリ41を制御する更新フラグメモリ制御回路、43は入力

されたデータに誤り訂正を施す誤り訂正回路、44はメモリ40、データ更新フラグメモリ41、更新フラグメモリ制御回路42、および誤り訂正回路43を制御する誤り訂正制御回路、45は再生データの入力端子、46はID検出回路24より出力されるID情報、及びID信号の誤り検出フラグの入力端子、47は誤り訂正の施されたデータの出力端子、48は誤り検出フラグの出力端子である。なお、上記更新フラグデータの詳細は後述する。

【0040】図3は本発明の一実施例である誤り訂正回路43のブロック構成図である。図において、50はメモリ40より読み出されたデータよりシンδροームを生成した後、シンδροームをもとに再生データ中の誤りを訂正あるいは検出する誤り訂正コア回路(なお、メモリ40内に格納されているデータの誤り訂正も誤り訂正コア回路50で行なう。)、51は誤り訂正制御回路44より出力される制御信号に基づき誤り訂正コア回路50を制御する制御信号を発生する誤り訂正コア制御回路、52はデータ更新フラグメモリ41より出力されるデータ更新フラグ位置を記憶する強制イレージャフラグ記憶メモリ、53は第1の誤り訂正復号器25でC1検査符号による誤り訂正復号(以下、C1復号と記す。)時に検出された誤り位置を記憶するC1誤り検出フラグ記憶メモリ、54はC4検査符号による誤り訂正復号(以下、C4復号と記す。)時に検出された誤り位置を記憶するC4誤り検出フラグ記憶メモリである。

【0041】55は誤り訂正コア制御回路51より出力される制御信号に基づき上記強制イレージャフラグ記憶メモリ52、C1誤り検出フラグ記憶メモリ53、およびC4誤り検出フラグ記憶メモリ54へのデータの書き込み、およびデータの読みだし制御信号を発生するフラグメモリ制御回路、56は誤り検出したデータに付加する誤り検出フラグを発生する誤り検出フラグ発生回路、57は誤り検出フラグ発生回路56より出力される上記誤り検出フラグを記憶する誤り検出フラグメモリ、58はデータ更新フラグメモリ41より出力されるデータ更新フラグの入力端子、59はメモリ40とデータをやりとりを行なう入出力端子、60は誤り訂正制御回路44との制御信号の入出力端子、61は誤り訂正コア制御回路51より出力される制御信号に基づき、所定のタイミングで誤り検出フラグメモリ57より読み出されたデータを出力する出力端子である。なお、誤り訂正の施された再生データはメモリ40より出力端子47を介して第4のメモリ29へ入力される。

【0042】図4はSD規格に基づく本発明の一実施例である1トラック内のデータの配置を示す図である。図5(a)~(c)には上記SDモード時に用いられる代表的な回転ドラム19上の回転ヘッド20(a)、および回転ヘッド20(b)の配置を示す。図6は本発明の一実施例であるデータパケットを示す図であり、図6

(a) は入力ビットストリームに含まれるトランスポートパケットを示し、図 6 (b) は磁気テープ上に記録される記録データパケットを示す。図 7 は本発明の一実施例であるデジタル VTR の特殊再生用データに付加する誤り訂正符号の符号構成図である。図 8 は高速再生時のデータ取得可能なシンクブロック数を示す図である。図 9 は本発明の一実施例であるデジタル VTR のトラック内の特殊再生用データ記録エリアの配置図、および特殊再生用データ記録エリアの配置を示す図である。図 10 は本発明の一実施例であるデジタル VTR の 16 倍速 (—14 倍速) データの 1 誤り訂正ブロックの分割方法を示す図である。図 11 は本発明の一実施例であるデジタル VTR のトラックフォーマットを示す図である。以下、本発明の再生系の動作を説明する前に図 4 ~ 図 11 を用いて本実施例 1 の記録フォーマットを簡単に説明する。

【0043】記録時、入力されるトランスポートパケット (内容は、デジタル映像信号、デジタルオーディオ信号、さらには映像信号、およびオーディオ信号に関するデジタルデータ等で構成されている。) は、図 6 (a) に示すように 4 バイトのヘッダ部と 184 バイトのデータ部とから構成されている。

【0044】一方、SD 規格では従来例でも述べたが、1 シンクブロックは図 39 に示すように 90 バイトで構成されており、その内先頭の 5 バイトはシンクパターンと ID 信号が記録されており、また後ろの 8 バイトには誤り訂正符号 (C1 検査符号) が記録される。よって、1 シンクブロック内に記憶することができるデータは図に示すように 77 バイトとなる。従って、本実施例 1 では、ビットストリームよりトランスポートパケットを検出し、検出された 2 つのトランスポートパケットを図 6 (b) に示すように 5 シンクブロックの記録データブロックに変換し記録するものとする。なお、図において、H1 は第 1 のヘッダ、H2 は第 2 のヘッダである。H1 には 5 シンクブロックの何番目のシンクかを示す識別データ、および特殊再生用データであるか通常再生用のデータであるかを識別するフラグなどが記録される。H2 には映像データかオーディオデータか等の識別データなどが記録される。なお、1 トラック内のデータの記録エリアは、従来例でも述べたが図 4 に示すように 1 トラックあたり映像データを記録するエリアとして 149 シンクブロック用意されている。その内 3 ブロックが VAX データ記録エリアとして、また 11 ブロックが誤り訂正符号記録エリア (C2 検査符号) として設けられている。

【0045】次に、図 7 ~ 図 11 を用いて磁気テープ上の特殊再生用データ記録エリアについて説明する。図 8 には、各高速再生速度に 1 トラックより取得可能なシンクブロック数を示した。図において、9000 rpm システムとは図 5 (a)、および図 5 (b) に示すヘッド

配置のシステムを示し、4500 rpm システムとは図 5 (c) に示すヘッド配置のシステムを示すものとである。図中の各値は  $10 \mu\text{m}$  (なお、SD 規格におけるトラックピッチは  $10 \mu\text{m}$  となっている。) の回転ヘッドを用いて特殊再生を行った際に各再生速度において 1 本のトラックより再生できるシンクブロック数を示したものである。なお、計算は 1 トラック (180 度相当) のシンクブロック数を 186 シンクブロックとし、従来例と同様に再生信号の出力レベルが -6 dB より大きい部分が得られるものと仮定して算出した。

【0046】図 8 に示すデータ取得可能なシンクブロック数を考慮して図 9 (a) に、本実施例 1 におけるデジタル VTR のトラック内の特殊再生用データ記録エリアの配置を示した。本記録フォーマットは特殊再生用データ記録エリアが 4 トラック周期で繰り返され、また、各倍速数に対応する特殊再生用データ記録エリアが上記 4 本のトラック上に設けられている。なお、図中 a1、および a2 は 2 倍速、4 倍速、および -2 倍速用の特殊再生用データを記録するエリアとして、b1、および b2 は 8 倍速、および -6 倍速用の特殊再生用データを記録するエリアとして、また c1、および c2 は 16 倍速、および -14 倍速用の特殊再生用データを記録するエリアとして設けられている。また、ATV 信号は他のエリア (以下、ATV データ記録エリアと記す。) に記録されるものとする。

【0047】図 9 (b) には、各特殊再生用データ記録エリアに記録されるデータ (シンクブロック数) を示した。図中同一符号を記したエリアには同一信号が記録されるものとする。(例えば、a1 中の 1 のデータは a2 中の 1 の部分にも記録される。) また、a1、および a2 エリアに関しては同一データが 2 度繰り返して記録され、b1、および b2 エリアに関しては同一データが 4 度繰り返して記録される。また、c1、および c2 エリアに関しては上記誤り訂正符号の付加された特殊再生用データ (1 誤り訂正ブロック) を図 10 に示すように 5 シンクブロックを単位として 4 分割し、上側の 2 つのブロックを 8 回繰り返して記録した後下側の 2 つのブロックを 8 回繰り返して記録する。なお、各特殊再生用データ記録エリアの詳細な磁気テープ上の配置を図 11 に示す。図中、同一符号を記したエリア (A1, A1', B1, B1', C1, C1' 等) には同一の特殊再生用データが記録されることになる。

【0048】また、特殊再生時の動作を図 8 を用いて簡単に説明する。9000 rpm システムでは図 8 より 4 倍速においては一つのトラックより 62 シンクブロックデータが再生できるのに対して、4500 rpm システムでは 31 シンクブロックしか再生することができない。すなわち、本記録フォーマットでは 4 倍速再生時、9000 rpm のシステムでは a1 のトラックに記録されている特殊再生用データを全て再生することができる



(すなわち、図9(b)に示す1、2、3、および4の全ての信号(図中、ECCと記したエリアも含む。)を再生することができる。)が、4500rpmシステムでは9シンクブロック程度再生されてこないため図7に示す1誤り訂正ブロックが構成できない。(すなわち、図9(b)中の1の部分の先頭の数シンクブロックデータと、4の部分の最後の数シンクブロックデータが再生されない。)よって、本発明の実施例1に示すデジタルVTRではa2部分に4500rpmシステム時に用いる補助データを記録するように構成している。(4500rpmシステムでの特殊再生時の1誤り訂正ブロックの構成方法に関しては隣接して配置された19(b)の回転ヘッドより再生されてるデータを用いて上記1誤り訂正ブロックを構成する。詳細については本発明の主旨とは異なるので省略する。)

【0049】以下、記録フォーマットについて説明する。図6(b)に示すようなシンクブロック単位に合成されたATV信号のビットストリームはATV信号の記録エリアに記録される。一方、特殊再生用データはビットストリーム中より分離したイントラフレーム(MPEG2のビットストリーム中の、フレーム内、あるいはフィールド内符号化(イントラ符号化)されているデータ)より生成される。本実施例1では予め設定された倍速数で各々異なるイントラフレームより特殊再生用データを生成するものとする。以下、上記図9に示す記録フォーマットにおける4倍速再生時、8倍速再生時、および16倍速再生時のリフレッシュ時間(上記再生速度において、上記特殊再生データ記録エリアに記録されているデータを用いて特殊再生画像を構成する際に、再生画像が更新される最小の時間)を0.5秒すると、各速度における1フレームを構成する特殊再生画像の符号量は4倍速再生で約1.32Mbit、8倍速再生で約0.66Mbit、16倍速で0.33Mbit程度となり特殊再生時の各倍速時の再生画質を従来例と比べて向上することができる。以下、各倍速数における符号量を上述の符号量を割り当てたものとして説明する。

【0050】入力されたビットストリームより分離されたイントラ符号化されたデータは、可変長復号が施され、上記符号量になるように各々データ量が削減される。データ量の削減された上記各々のデータは再び合成され、ヘッダ情報等が付加され図6(a)に示すトランスポートパケットが構成される。そして、上記トランスポートパケットを2つ集め同図(b)に示す記録データブロックが構成される。そして、上記記録データブロックを3つ集めて1誤り訂正ブロックを構成し、図7に示すC4検査符号を付加した後にC1検査符号を付加する。

【0051】C4検査符号として、本実施例1では(20, 15, 6)のリードソロモン符号を採用するものとする。本実施例1では特殊再生時、図7に示す特殊再生

用の1誤り訂正ブロックを構成して誤り訂正を再生データに施す(C1検査符号により誤り訂正が施されなかったデータに対してC4検査符号による誤り訂正符号を施す)ので、シンボルエラーレートが0.01の場合における、誤り検出確率が $1.54 \times 10^{-13}$ 程度となり、約 $10^{10}$ 倍誤り検出確率が改善され実用上問題のないレベルになる。また、見逃し誤りも $2.38 \times 10^{-16}$ 程度と実用上問題のないレベルになる。従来例でも述べたように、特殊再生時にはシンボルエラーレートが0.01以上になる場合が多々発生するが誤り率に関する計算結果を見る限り、上記符号構成で実用上問題のないレベルになり良好な特殊再生画像を得ることができる。

【0052】以上をもとに、本実施例1の記録フォーマットを以下に説明する。入力されたATV信号のビットストリームは、上述のように5シンクブロックで2つのトランスポートパケットが構成され、1シンクブロックを単位として上記記録トラック上のATVデータエリア(図4参照、以下、このエリアをメインエリアと記す。)上の特殊再生用データ記録エリア以外のエリアに記録される。

【0053】一方、誤り訂正符号の付加された上記20シンクブロックの各々の倍速用の特殊再生用データは図9(a)に示す対応する特殊再生用データ記録エリアに記録される。なお、各倍速数に対応する特殊再生用データは上述のように所定回数繰り返して記録される。具体的には、4倍速再生用データの場合は図9(b)に示すように2回(なお、a1エリアの場合は最初の20シンクブロックで1つの誤り訂正ブロックを構成し後半の20シンクブロックでもう1つの誤り訂正ブロックを構成する。すなわち、前半の誤り訂正ブロックと後半の誤り訂正ブロックでは内容は異なる。)、8倍速再生用データの場合は4回、16倍速再生用データの場合は図10に示すように1誤り訂正ブロックを前半の10シンクブロックと後半の10シンクブロックとに分け、前半の10シンクブロックのデータを8回繰り返した後に、後半の10シンクブロックのデータを8回繰り返して記録する。

【0054】なお、各倍速数に対応する特殊再生用データのリフレッシュについては上述のように所定の周期で行われるものとする。(本実施例1では、4倍速は2秒毎に、8倍速は4秒毎に、16倍速は8秒毎に入力ビットストリームよりイントラ画像を抜き出し特殊再生用画像を更新する。なお、リフレッシュの周期についてはこれに限るものではない。)図11に本実施例1の記録フォーマットを示す。

【0055】以下、上述のような記録フォーマットを有するデジタルVTRの再生系の動作を図1～図3を用いて説明する。まずはじめ、通常再生動作について説明する。通常再生時、磁気テープより回転ヘッド20a、および20bを介して再生されたデータは、ヘッドアンブ21で増幅された後に信号検出回路22で信号検出が

行われ再生デジタルデータに変換される。なお、その際各シンクブロックの先頭に付加されている同期信号を検出する。信号検出回路22より出力される再生デジタルデータはデジタル復調回路23でデジタル復調が施される。デジタル復調の施されたデータはID検出回路24、および第1の誤り訂正復号回路25に入力される。ID検出回路24では、信号検出回路22で検出された同期信号を基準にして各シンクブロックの先頭部分に付加されているID信号を分離し、ID信号に付加されている誤り検出符号を用いてID信号中に含まれる誤りを検出する。一方、第1の誤り訂正復号回路25では、記録方向に付加されているC1検査符号をもちいて再生信号中に発生した誤りの訂正、および検出が施される。誤り訂正の施されたデータは第2の誤り訂正復号器26、および第3の誤り訂正復号器28へ入力される。

【0056】第2の誤り訂正復号器26では、上記C1検査符号で誤り訂正されなかったデータ（誤り検出されたデータ、あるいは誤りを見逃したデータ）にC2検査符号（映像信号の垂直方向に付加されている誤り訂正符号）を用いて誤り訂正、あるいは誤り検出を施す（以下、C2復号と記す。）。C2復号の施されたデータは、第3のメモリ27へ入力される。第3のメモリ27では入力されたデータよりATV信号のビットストリームを分離し、上記ビットストリームのみメモリ内に記憶する。（特殊再生用データはこの段階で従来例と同様に捨てられる。）

【0057】一方、第3の誤り訂正復号器28に入力されたデータは、まずはじめ、上記特殊再生用データ記録エリアに記録されている特殊再生用データが再生データより分離され図7に示す1誤り訂正ブロックが構成される。なお、特殊再生用データ記録エリアの分離はシンクブロック中のID信号中に記録されているシンクブロックナンバーによりトラック上での特殊再生用データ記録エリアの位置を検出し、シンクブロック内のヘッダを検出することにより特殊再生用データであるか通常のATV信号のビットストリームであるかを判別する。

【0058】上記1誤り訂正ブロックのデータが構成されると、第3の誤り訂正復号器28では、上記C1検査符号で誤り訂正されなかったデータ（誤り検出されたデータ、あるいは誤りを見逃したデータ）にC4検査符号（特殊再生用データの垂直方向に付加されている誤り訂正符号）を用いて誤り訂正、あるいは誤り検出を施す。C4復号の施されたデータは、第4のメモリ29へ入力される。なお、第3の誤り訂正復号回路28の動作の詳細については高速再生時の動作を説明する際に説明をする。

【0059】なお、本実施例1では、特殊再生用データのC4検査符号の最小距離とオーディオデータのC3検査符号の最小距離を同一に設計している。これは、AT

V信号の音声信号は従来例でも述べたようにATV信号のビットストリーム中にデジタル映像データとともに伝送されてくるため、オーディオ信号エリアには記録されず映像信号エリアに映像信号と一緒に記録されることになる。従って、ATV信号を記録したデジタルVTRを再生する場合にはオーディオ信号用の誤り訂正復号回路が使用されていないことになる。本実施例1では、上述のようにC4検査符号の最小距離とC3検査符号の最小距離を同一にすることにより第3の誤り訂正復号器28をオーディオ信号の誤り訂正復号器と共用して用いることにより回路規模の削減を図る。

【0060】第4のメモリ29では入力された誤り訂正の施された特殊再生用データをメモリ内に記憶する。通常再生時はスイッチ32は常に第3のメモリ27の出力を選択するように構成されており、第3のメモリ27で188バイトのパケット情報に復元されたATVのビットストリームが出力端子33より出力される。

【0061】次に、スチルモードについて説明をする。スチル再生は、通常再生中にスチルモードに移行する場合と、停止状態からスチルモードを選択する場合の2つのケースがある。まず始め、通常再生動作からスチルモードに移行する場合について述べる。通常再生からスチルモードを選択すると、再生データはストップし第3のメモリ27、および第4のメモリ29にはデータが入力されなくなる。よって、スチルモード信号が入力されると第3のメモリ27では、再生信号よりATV信号の再生データのフレームデータの終了を検出する。これは、イントラフレームでも、予測フレームでもよい。上記フレームデータの終了を検出すると第3のメモリ27は、フレームデータの終了検出信号を静止画パケット生成回路30へ出力する。なお、本実施例1では上記フレームデータの終了を第3のメモリ27の出力で検出するものとする。

【0062】静止画パケット生成回路30では上記フレームデータの終了検出信号が入力されると静止画像であることを示すトランスポートパケットを生成する。以下、具体的な説明を始める前にMPEG2で規定される1フレームの画像データの構成について簡単に述べる。

【0063】MPEG2では8ライン×8画素のDCTブロックを高効率符号化時の処理の最小単位としている。そして、上記DCTブロックを複数ブロック集めマクロブロックを構成する。マクロブロックは動きベクトルを検出する単位となっている。スライスとはこのマクロブロックを複数ブロック集めて構成される。また、MPEG2では、上記スライスをマクロブロックの同一水平ブロック内のデータで構成するように定義されており、その中に含まれるマクロブロック数については限定していない。なお、ATV信号におけるマクロブロックは輝度信号のDCTブロックが4個（16ライン×16画素）と、それと画面上の同一位置にある2つの色差信

号のDCTブロック(8ライン×8画素)が各1個ずつで構成される。ATV信号では画像データが4:2:0の形式で送られてくる。(詳細はMPEG2の規格書を参照)

【0064】上記のことを考慮して、静止画パケット生成回路30より出力される上記静止画像であることを示すトランスポートパケットの内容を説明する。具体的には、本実施例1では上記マクロブロック内のデータが動きベクトルが0で予測誤差信号が0であるトランスポートパケットを複数ブロック集めスライスデータを生成し、このスライスデータを1スライス、あるいは複数スライス集めトランスポートパケットを生成する。(以下、このトランスポートパケットを静止画パケットと記す。)また、静止画パケット生成回路30では、ATVデコーダでのフレーム周期が合うように上記静止画パケットとともにノーデータを示すパケットを生成し、これら2つのパケットを組み合わせてATVデコーダでのフレーム周期が合うようにトランスポートパケットを生成する。

【0065】本実施例1ではその一実施例としてスライス内に属するすべてのマクロブロックの動きベクトルが0で、上記マクロブロック内のすべてのDCTブロック内のデータがすべて0(すなわち、DCデータが0で、ACデータがEOB(エンドオブブロック)のみで構成される。)であるスライスを1つあるいは複数個集めて構成したトランスポートパケットを示すものとする。また、ノーデータパケットとは、ATV信号のビットストリームで定義されているトランスポートパケットで、このパケット情報は伝送情報としては意味を持っていないパケットであることを意味するパケットである。なお、ノーデータパケットはトランスポートヘッダ部分で定義すれば以降に続くトランスポートパケット内のデータはATVデコーダでのデコード時には無視される。すなわち、静止画パケット発生回路30ではトランスポートパケット内のデータ部分は常に上述の静止画パケットの情報を発生しておき、出力の切り換えをトランスポートヘッダの所定位置に付加され伝送されるノーデータパケットか否かを判断するヘッダ部を切り換え生成する。これにより、静止画パケット生成回路30の回路規模の削減が図れる。

【0066】スイッチ31では、スチルモード信号が入力されると静止画パケット生成回路30の出力を選択する。また、スイッチ32は、第3のメモリ27より出力される上記ATV信号のフレームデータの終了信号に基づきスイッチ31の出力を選択するように制御する。なお、本実施例1では上記フレームデータの終了を第3のメモリ27の出力データより検出したがこれに限るものではなく、例えば、第3のメモリ27の入力で検出し、所定量遅延して上記静止画パケット生成回路30、およびスイッチ32を制御しても同様の効果を奏する。ま

た、上記データ切り換えタイミングをイントラフレームの最終パケットを検出した位置で切り換えても良いことはいうまでもない。(イントラフレームで静止画像を構成すると再生画像の画質がインターフレームのデータで構成するよりも若干よいので効果がある。)

【0067】次に、停止状態からスチルモードを選択する場合について述べる。停止状態では、正しいデータがATVの受像機(デコーダ)側へ伝送されていないので、この状態でスチルモードを選択した場合には、一度再生して、1画面分のデータをATVの受像機側に送った後、上述の要領で上記スイッチ31、32、および静止画パケット生成回路30を制御し、テープを停止すればよい。なお、この場合は、第3のメモリ27では、イントラフレームのデータの終了位置を検出し、上記フレームデータの終了信号を出力するように制御する。これは、インターフレームのフレーム終了信号を検出して動きベクトルと、予測誤差成分しか伝送されていないため再生画像を構成することができないためである。

【0068】なお、上記実施例1ではスチル再生用のデータとして通常再生時に用いるATV信号を用いたがこれに限るものではなく、第4のメモリ29に記憶されている特殊再生用データを用いて同様の制御を行なっても同様の効果を奏する。(スチルモード信号が入力されるとスイッチ32はスイッチ31の出力を選択する。一方、スイッチ31は、第4のメモリ29より出力されるフレームデータの終了を検出後、静止画パケット生成回路30の出力を選択する。)特に、上記通常再生用に用いるATV信号中に誤りが検出された場合、上記特殊再生用データを用いることにより良好なスチル再生を実現できる。なお、本実施例1ではスチル再生時には記録データ量のいちばん多い2倍速、4倍速、および1/2倍速再生時に用いる特殊再生用データ記録エリアより再生されたトランスポートパケットのデータを出力するように構成するものとする。(よって、通常再生時はスチル再生時に用いるデータを復号すればよいので、第3の誤り訂正復号回路28では上記2倍速、4倍速、および1/2倍速再生時に用いる特殊再生用データ記録エリアのみ復号するように構成してもよい。)以上の構成により、ATVデコーダ側にスチル再生モードを認識させることなく簡単な回路構成でスチル再生を実現できるとともに、再生信号中に誤りが検出された場合は、上記特殊再生データ記録エリアに記録されているデータを用いることにより良好なスチル再生を実現することができる。上記構成により、本実施例1では、第3のメモリ27のメモリ容量を4トラック×2程度に削減することができる。

(なお、従来では、イントラフレームの1フレーム分のメモリ容量を必要とした。)

【0069】次に、高速再生時の動作を説明する。なお、本実施例1では図5(a)に示す回転ヘッドの構成の場合について説明する。図12は本発明の一実施例で

ある 2 倍、4 倍、8 倍、および 16 倍速再生を行った場合の回転ヘッド 20a の走査軌跡図である。なお、図 12 に示す回転ヘッド 20a の走査軌跡は図 5 (b) に示す回転ヘッドの構成でも同一の軌跡をとる。(しかし、回転ヘッド 20 (b) に関してはヘッド配置が異なるため全く違う軌跡になる。) 図 13 は本発明の一実施例であるデジタル VTR のトラッキング制御動作を説明するための動作説明図である。まず始めに、本実施例 1 における高速再生時のトラッキング制御方式について図 12、および図 13 を用いて説明する。高速再生時は、上述のように間欠的にデータが再生される。また、各々の再生速度において 1 本のトラックから再生できるシンクブロック数は図 8 に示すようになる。

【0070】 によって、効果的に特殊再生用データを取得するためには、各倍速数において上記特殊再生用データが記録されているエリアの中心で再生出力が最大になるように回転ヘッド 20 (a) のトラッキングを制御すればよい。図 13 (a) ~ (c) に各再生速度における回転ヘッド 20 (a) のトラッキング制御ポイントを示した。なお、本実施例 1 に示す記録フォーマットでは 9000 rpm システムでは回転ヘッド 20 (b) より再生されてくるデータを用いなくても図 7 に示す 1 誤り訂正ブロックのデータを構成することができるので図 12 では回転ヘッド 20 (b) の走査軌跡に関しては省略した。

【0071】 以上のことを踏まえて、高速再生時の再生系の動作を図 1 ~ 図 3、図 12、および図 13 を用いて説明する。高速再生のモード信号が入力されるとスイッチ 32 はスイッチ 31 の出力を選択する。(なお、スイッチ切り換えの細かいタイミングについては後述する。) 回転ヘッド 20a、および 20b を介して間欠的に再生されてくる再生データはヘッドアンプ 21 で増幅された後に信号検出回路 22 で再生デジタルデータに変換され、デジタル復調回路 23 でデジタル復調が施される。信号検出回路 22 で同期信号の正しく検出されたデータは I D 検出回路 24、および第 1 の誤り訂正復号回路 25 へ入力される。I D 検出回路 24 では、信号検出回路 22 で検出された同期信号を基準にして各シンクブロックの先頭部分に付加されている I D 信号を分離し、I D 信号中に付加されている誤り検出符号を用いて I D 信号中に含まれる誤りを検出する。

【0072】 一方、第 1 の誤り訂正復号回路 25 では、記録方向に付加されている C 1 検査符号をもちいて再生信号中に発生した誤りの訂正、および検出が施される。

(C 1 復号) 誤り訂正の施されたデータは第 3 の誤り訂正復号器 28 へ入力される。なお、第 1 の誤り訂正復号回路 25 の出力は、第 2 の誤り訂正復号回路 26 にも入力されるが上述のようにデータが間欠的に再生されるため C 2 復号が行えず、またトランスポートバケットを生成することができないので、本実施例 1 では高速再生時

には C 2 復号動作は行なわないものとする。以下、第 3 の誤り訂正復号回路 28 の動作を説明する前に図 7、あるいは図 38 に示す積符号形式の誤り訂正符号の一般的な誤り訂正復号アルゴリズムを簡単に説明する。図 14 はデジタル VTR に用いられる一般的な C 1 復号アルゴリズムを説明する図である。図 15 はデジタル VTR に用いられる一般的な C 4 復号アルゴリズムを説明する図である。一般に、C 2 復号、および C 3 復号アルゴリズムも最小距離、あるいは符号長が異なるだけで図 15 に示す C 4 復号アルゴリズムと同一のアルゴリズムで復号される。

【0073】 データが再生されると、まず初め C 1 検査符号を用いて再生信号中に発生した誤りの訂正を C 1 検査符号の持つ誤り訂正能力の限界まで行う。図 14 に C 1 復号のアルゴリズムを示す。まず始め C 1 復号が開始されるとデジタル復調回路 23 より出力されるデータを用いてシンδροームが生成される。シンδροームの生成が終了すると生成されたシンδροームを用いて誤り位置、および数値の算出が行なわれる。誤り位置、および数値の算出結果、誤り個数が 4 個以下の場合は誤り訂正が施され、誤り個数が 4 個以上と判断された場合には誤り検出フラグが出力される。(以下、上記誤り検出フラグをイレージャフラグと記す。) なお、本実施例 1 では C 1 検査符号の最小距離が 9 であるので最大 4 個の誤りまで訂正を行う。

【0074】 C 1 検査符号で誤り訂正が行えなかった誤りは、C 4 検査符号を用いて誤り訂正が施される。本実施例 1 における C 4 検査符号による誤り訂正は C 1 検査符号により検出された誤りに対しては消失訂正 (以下、イレージャ訂正と記す。) を行うとともに、C 1 検査符号による見逃しに対しては誤り訂正を行うものである。以下、図 15 に示す復号アルゴリズムをもとに C 4 復号について説明する。

【0075】 図 7 に示す 1 誤り訂正ブロックのデータがメモリ 40 内に構成されるとまず初め、入力データを用いてシンδροームが生成されると同時に、C 1 検査符号により検出された上記イレージャフラグをもとにイレージャ数がカウントされる。イレージャ数が C 4 検査符号の訂正能力以下の場合 (本従来例の C 4 検査符号の最小距離は 6 となっているため、最大 5 個のイレージャまで訂正ができる。) は上記生成されたシンδροームをもとに、修正シンδροームを求めて C 1 検査符号により検出された誤りに対してイレージャ訂正を行う。(なお、消失訂正の方法は、復号アルゴリズムにより異なるので、ユークリッド復号以外のアルゴリズムを用いる場合は、修正シンδροームを求めずシンδροームとイレージャ位置により他の方法で消失訂正を行うものとする。) その際、C 1 検査符号による見逃し誤りに関しても誤り訂正能力の限界まで誤り訂正を行う。一方、上記 C 1 検査符号により検出されたイレージャ数が訂正能力を超えてい

た場合は修正シンδροームを求めずそのまま誤り訂正を C 4 検査符号の持つ誤り訂正能力の限界まで（最大 2 個の誤りの訂正を行う。）行う。これは、C 1 検査符号により検出された誤りが空イレージャ（C 1 検査符号により誤り検出されたが実際は正確な値である場合）である確率が高いため誤り訂正を行うことが可能となる。

【0076】上記、図 14、および図 15 に示す復号アルゴリズムを用いて誤り訂正、および検出を行った際の問題点を特に顕著に現われる高速再生時を例にして説明する。図 34 に示すように高速再生時には再生データは間欠的に再生される。再生されたデータはまず始め、第 1 の誤り訂正復号回路 25 で図 14 に示す復号アルゴリズムにしたがい C 1 復号が施される。

【0077】一方、ID 検出回路 24 では信号検出回路 22 より出力される同期信号の検出結果に基づき ID 信号を検出するとともに ID 信号中に付加されている誤り検出符号を用いて ID 信号中の誤りを検出する。そして、検出された ID 信号を用いて上記特殊再生用データを分離して図 7 に示す 1 誤り訂正ブロックを構成する。具体的には、メモリ 40 への書き込みアドレスを、ID 信号に付加されているトラックナンバー、およびシンクブロック（C 1 ブロック）ナンバーに基づき発生する。

【0078】一般に、図 7 に示すように記録方向を含む 2 方向以上の異なる方向に誤り訂正符号の付加されたデータに誤り訂正を施す場合、記録方向とは異なる方向の誤り訂正を行なう際、1 誤り訂正ブロックのデータを一旦メモリ等の記憶素子に記憶した後に、データの読みだし方向を変えて誤り訂正を行なう必要がある。その際、ID 信号に誤りが検出された場合、C 1 ブロックのデータ（以下、誤り訂正の説明においては 1 シンクブロックを C 1 ブロックと記す。）は第 3 の誤り訂正復号回路 28 中のメモリ 40 へはデータは書き込まない。これは、間欠的に再生されたデータを合成して 1 誤り訂正ブロックを構成する場合、通常再生とはことなり ID 信号の連続性が保証されていない。また、上記 ID 信号中に誤りの検出された上記 C 1 ブロックのデータを前 C 1 ブロックの ID データを用いてアドレスを推定して発生させるような場合、例えば、前スキャンニング期間で ID エラー無しとして、メモリ 40 内に書き込まれたデータを上書きし、誤ったデータをメモリ 40 内に書き込んでしまう場合が発生するためである。

【0079】上記要領で、メモリ 40 内に構成された図 7 に示す 1 誤り訂正ブロックは、図 15 に示す復号アルゴリズムに基づき C 4 復号が施される。C 4 検査符号により誤り訂正、および検出されたデータは C 4、あるいは C 1 検査符号で検出された誤り検出フラグが付加され、誤り訂正符号を除く有効デジタル映像信号がメモリ 40 より読み出される。

【0080】高速再生時は、上述のようにメモリ 40 への書き込みを制御するので、ID 信号中の誤り検出符号

で誤り検出されたデータはメモリ 40 には書き込まれない。よって、1 誤り訂正ブロックを構成する際に ID 信号中に誤りが検出されメモリ 40 内に書き込まれなかった C 1 ブロックが発生する。このとき、メモリ 40 内の上記 C 1 ブロックを記憶するアドレスには前回、あるいは前々回に書き換えられた誤り訂正の施されたデータが記憶されている。この誤り訂正ブロックに誤り訂正を施す際、上記 C 1 ブロックのデータは、更新されていないため C 1 ブロック内のすべてのデータが誤っているにも係わらず C 1 検査符号による誤り訂正を施した結果、誤り無しと判断される。これは、C 1 符号による誤り検出フラグがリセットされているために発生する。また、メモリ 40 内に記憶されている上記書き換えられていない C 1 ブロックのデータに再び C 1 復号を施しても前回、あるいは前々回の誤り訂正時に誤り訂正が施されているために誤りを検出することができない。この C 1 ブロックのデータは、C 4 検査符号による誤り訂正を施す際 C 1 検査符号による見逃し誤りとなる。（特に、メモリ 40 内に上記 ID 情報をもとに C 1 ブロックのデータを書き込み、書き込まれた C 1 ブロックのデータに対して C 1 復号を行なうような制御を行なう場合は、この現象が顕著に現われる。）

【0081】上述のように、C 1 検査符号による見逃し誤りを含む状態で C 4 検査符号による誤り訂正を行なうような場合、C 4 検査符号による誤り訂正能力を最大限発揮できないばかりか C 4 復号による見逃し誤り（誤訂正を含む。）が多くなり、再生画質に与える影響も多大である。特に上述に示したような家庭用デジタル VTR の場合、記録時、映像信号に高能率符号化が施されているため、1 シンボルの見逃し誤りが上記複数個の DC T ブロックのデータに伝搬し画質を劣化させてしまう。従って、再生データ中の誤りは確実に訂正、あるいは検出する必要がある。

【0082】以上のことを考慮して本実施例 1 の誤り訂正符号の復号アルゴリズムを図 16、および図 17 に示す。図 16 には、本実施例 1 のデータ更新フラグのセットを行なう際のアルゴリズムを示した。図 17 には本実施例 1 の記録方向とは異なる方向（本実施例 1 では垂直方向）の誤り訂正符号を用いた誤り訂正復号（C 4 復号）アルゴリズムを示した。なお、C 1 復号アルゴリズムは上記図 14 に示すものと同様であるものとする。

【0083】以下、本実施例 1 の誤り訂正復号アルゴリズムを図 16、および図 17 を用いて説明する。まずはじめ、図 16 を用いて本実施例 1 のデータ更新フラグのアルゴリズムを説明する。回転ヘッド 19 より間欠的に再生されてきた C 1 ブロックのデータはまず初め ID 信号が分離される。分離された ID 信号は記録時にあらかじめ付加されている誤り検出符号を用いて誤り検出が施される。誤り検出の結果 ID 信号中に誤りが無いと判断された C 1 ブロックのデータは第 1 の誤り訂正復号回路

25でC1復号が施された後に、ID信号より分離されたトラックナンバー、およびラインナンバーに基づき特殊再生用データエリアが分離されメモリ40内の所定のアドレスへ書き込まれる。メモリ40へ上記C1ブロックのデータを書き込む際、データ更新フラグをデータ更新フラグメモリ41の所定のアドレス(ID信号より分離したアドレス)へ書き込む。本実施例1では更新されたC1ブロックについてはデータ更新情報として“0”をデータ更新フラグメモリ41へ書き込むものとする

(図16参照)。なお、データ更新フラグメモリ41は1誤り訂正ブロックの復号が終了する(C1復号、およびC4復号)とメモリ内のデータ更新情報がリセットされすべて未更新情報となる。(すなわち、すべて“1”がメモリ内に書き込まれる。)

【0084】ID検出回路24でID信号中に誤り無しと判断されたC1ブロックのデータは、第1の誤り訂正復号回路25で、図14に示すC1復号アルゴリズムに基づきC1復号が施される。(C1復号動作は上述の動作と同一であるので説明は省略する。)上述の要領で、C1復号の施されたデータは第3の誤り訂正復号回路28へ入力される。第3の誤り訂正復号回路28ではID検出回路24より出力されるID信号の誤り検出結果に基づき上記C1ブロックのデータのメモリ40への書き込みを制御する。以下、メモリ40、およびデータ更新フラグメモリ41の制御方法について簡単に説明する。

ID検出回路24で検出されたID信号、および誤り検出結果は誤り訂正制御回路44へ入力される。誤り訂正制御回路44ではID信号中に誤りが検出されなかったC1ブロックのデータに対しては、ID信号に付加されているトラックナンバー情報、およびシンクブロックナンバー情報をもとにメモリ40、およびデータ更新フラグメモリ41への上記C1ブロックのデータ、およびデータ更新フラグの書き込み制御信号、および書き込みタイミング信号を発生する。(なお、データ更新フラグメモリ41の制御信号は上記誤り訂正制御回路44で発生した上記書き込みタイミング信号、およびID情報をもとに更新フラグメモリ制御回路42で発生するものとする。)メモリ40では、ID信号より検出された上記情報をを用いてメモリ40内の所定のアドレスへ上記C1ブロックのデータを書き込む。同様に、データ更新フラグメモリ41にはデータ更新フラグ(上述のように“0”)が記憶される。なお、C1復号時に検出された誤り検出フラグも後述するC1誤り検出フラグ記憶メモリ53内の所定のアドレスへ記憶される。

【0085】一方、ID信号中に誤りの検出されたC1ブロックのデータはメモリ40内に書き込まずそのまま破棄される。よって、データ更新フラグメモリ41、および上記C1誤り検出フラグ記憶メモリ53へのフラグのセットも行なわれない。なお、C1復号の結果誤りの検出されたデータは、上記ID情報の指し示す誤り検出

フラグが誤り訂正回路43中のC1誤り検出フラグ記憶メモリ53中の所定のアドレスに誤り検出フラグが記憶される。なお、本実施例1では、C1復号時誤りの検出されたデータもメモリ40へ書き込むものとする。

【0086】上述の要領でC1復号の施された1誤り訂正ブロックのデータがメモリ40で合成されると誤り訂正制御回路44では更新フラグメモリ制御回路42へデータ更新フラグの読みだし開始信号を出力する。以下、更新フラグメモリ制御回路42では上記データ更新フラグ読みだし制御信号が入力されるとデータ更新フラグメモリ41の先頭のデータより逐次データを読みだす。データ更新フラグメモリ41より読みだされた、上記データ更新フラグについては強制イレージャフラグ記憶メモリ52内に記憶される。その際、上記未更新フラグ数(強制イレージャフラグ数)がカウントされる。なお、C1検査符号による誤り検出フラグ数もC1復号時にカウントされるものとする。なお、以下、上記C1ブロックの未更新フラグ情報を上記C1検査符号により検出された誤りを示すイレージャフラグと区別するために、便宜上強制イレージャフラグと記す。

【0087】図18は本発明の一実施例であるデジタルVTRのC4復号アルゴリズムを説明するための動作説明図であり、上記イレージャ数のカウント方法を図18に示す誤り訂正ブロックを例にとって説明する。図18(b)、および(c)に示す例の場合、C1復号で検出された誤りは2ブロック、強制イレージャは3ブロック存在することになり計5ブロックがイレージャフラグ数としてカウントされる。なお、強制イレージャフラグがセットされているC1ブロックで誤り検出フラグがセットされている場合については1つのC1ブロックで誤りが検出されたものとしてイレージャ数をカウントする。

【0088】次に、上記イレージャフラグ数を所定数n(本実施例1では $n=6$ )と比較しn以上の場合(本実施例1では従来例と同様にC4復号でのイレージャ訂正はC4検査符号の持つ誤り訂正能力の限界まで行なうものとし、5イレージャまでイレージャ訂正を行なうものとする。)、上記強制イレージャ数を所定数R(本実施例1では $R=6$ )と比較しR以上の場合C4復号を行わず誤り訂正動作を終了する。

【0089】これは、上述のように強制イレージャフラグの立つC1ブロック内のデータはすべて誤りであるため、図15に示すようにC4復号の際上記イレージャフラグを無視して誤り訂正を行なっても、C4検査符号の持つ誤り訂正能力(2誤りまで訂正が可能)以上の強制イレージャ数については誤り訂正を行うことができない。また、無理にC4検査符号を用いて誤り訂正を行なった場合、全てのブロックに誤り検出フラグが付加されるため、C1復号で誤り訂正されたデータについても誤りとして出力されることになるばかりでなく、誤訂正を

引き起こす確率も高くなる。よって、本実施例1では強制イレージャ数がR以上の場合誤り訂正動作を強制的に終了させる。

【0090】一方、強制イレージャフラグの数がR未満の場合（イレージャフラグの数がn以上）は図17に示すアルゴリズムに従いC4復号を行なう。（なお、本実施例1では図17に示すように強制イレージャは消失として誤り訂正を行なう。）同様にイレージャ数がn未満の場合も図17に示すようにC4検査符号による誤り訂正を行なう。なお、C4検査符号による誤り訂正についての詳細は後述する。

【0091】1誤り訂正ブロックのC4復号が終了すると更新フラグメモリ制御回路42は、上記データ更新フラグメモリ41内のデータ更新フラグをリセットする。具体的にはデータ更新フラグメモリ41内の所定のアドレスに“1”を書き込みにいく。データ更新フラグメモリ41のリセット終了後、C1検査符号による誤り検出フラグ、C4検査符号による誤り検出フラグ、および強制イレージャフラグを用いて誤り検出フラグを発生し、1誤り訂正ブロックの誤り訂正動作を終了する。なお、上記データ更新フラグメモリ41のリセットタイミング、および誤り検出フラグのセットのタイミングは上述のタイミングに限るものではない。また、誤り訂正回路43内の上記C4誤り検出フラグ記憶メモリ54、C1誤り検出フラグ記憶メモリ53、および強制イレージャフラグ記憶メモリ52のリセットは誤り検出フラグセット後行なうものとする。

【0092】以上のことをふまえ、図16、および図17に示す復号アルゴリズムを用いた場合の高速再生時の再生系の動作を図1～図3、図16、および図17を用いて説明する。上述のように、高速再生のモード信号が入力されるとスイッチ32はスイッチ31の出力を選択する。回転ヘッド20a、および20bを介して間欠的に再生されてくる再生データはヘッドアンプ21で増幅された後に信号検出回路22で再生デジタルデータに変換され、デジタル復調回路23でデジタル復調が施される。なお、信号検出回路22では同期信号の検出も行なう。信号検出回路22で同期信号の正しく検出されたデータはID検出回路24、および第1の誤り訂正復号回路25へ入力される。ID検出回路24では、上記同期信号を用いて再生信号よりID信号を分離し、ID信号中に付加されている誤り検出符号を用いてID信号中に含まれる誤りを検出する。

【0093】一方、第1の誤り訂正復号回路25では、ID検出回路24より出力されるIDエラー情報（ID信号中の誤りの有無）に基づきC1復号を行なう。本実施例1では、高速再生時、IDエラーの検出されたC1ブロック（ID信号中に誤りの検出されたC1ブロック）のデータについてはC1復号を行なわないものとする。（本実施例1では、高速再生時にIDエラーを検出

したC1ブロックのデータに関してはC1復号を行なわない。これは、高速再生時は複数のトラックを横切ってデータを再生するため、再生されてくるC1ブロックの周期がトラックジャンプの際に不連続になり制御が破綻する可能性がある。これを防止するためIDエラーを検出したC1ブロックのデータに関してはC1復号を止める。なお、上記破綻をおこさないための保護回路を追加すればIDエラーを検出したブロックに対してC1復号を施しても良いことはいうまでもない。）IDエラーの検出されなかったC1ブロックのデータに関しては図14に示す復号アルゴリズムに基づきC1復号が施される。C1復号の施されたデータは第3の誤り訂正復号器28へ入力される。なお、上述に示すように、高速再生時はC2復号を行なわない。

【0094】次に、C1復号の施されたC1ブロックのデータのメモリ40への書き込み、およびデータ更新フラグのデータ更新フラグ41の書き込みについて図16を用いて簡単に説明する。IDデータ検出回路24でIDエラーが検出されたC1ブロックのデータは上述のようにメモリ40へ書き込まない。よって、次の同期信号が検出されるまでメモリ40、およびデータ更新フラグメモリ41は待機状態になる。

【0095】一方、IDデータ検出回路24でIDエラー無しと判断されると、更新フラグメモリ制御回路42ではID信号（トラックナンバー、およびC1ブロックナンバー）をもとにデータ更新フラグメモリ41の所定のアドレスにデータ更新フラグをセットする。（本実施例1では、“0”をデータ更新フラグメモリ41へ書き込む。）それと同時に、誤り訂正制御回路44では、ID信号をもとにメモリ40への書き込みアドレスを発生しC1復号の施されたC1ブロックのデータをメモリ40内の所定のアドレスへ書き込む。以上の動作を、図7に示す1誤り訂正ブロックのデータが合成できるまで繰り返す。なお、C1復号の際に検出された誤りはID情報の指し示すC1誤り検出フラグ記憶メモリ53内の所定のアドレスに書き込まれる。その際、C1符号による誤り検出フラグ数が誤り訂正回路43内でカウントされる。

【0096】図7に示す1誤り訂正ブロックのデータがメモリ40内に構成されるとまず初め、上述のようにデータ更新フラグメモリ41よりデータ更新フラグが読みだされ、強制イレージャフラグ記憶メモリ52に記憶される。その際、強制イレージャフラグ数がカウントされる。データ更新フラグの読みだしが終了すると、誤り訂正コア回路50では上記強制イレージャフラグ数とC1誤り検出フラグ数が加算されイレージャ数が求められる。

【0097】誤り訂正コア制御回路51では上記イレージャ数に応じてC4復号の復号アルゴリズムを決定する。図17を用いてC4復号アルゴリズムを説明する。

上記イレージャフラグ数が入力されると誤り訂正コア制御回路 51 では、上記イレージャフラグ数を所定数  $n$

( $n=6$ ) と比較する。そして、上記イレージャフラグ数が  $n$  未満の場合 (本実施例 1 では従来例と同様に C 4 復号でのイレージャ訂正は C 4 検査符号の持つ誤り訂正能力の限界まで行なうものとし、5 イレージャまでイレージャ訂正を行なうものとする。) 上記強制イレージャフラグ、及び C 1 誤り検出フラグをイレージャとしてイレージャ訂正を行なう。その際に、C 1 復号時の見逃し誤りを C 4 検査符号の持つ誤り訂正能力の限界まで行なう。

【0098】次に、上記イレージャフラグ数が  $n$  以上の場合、上記強制イレージャ数を所定数  $R$  (本実施例 1 では  $R=6$ ) と比較し  $R$  以上の場合 C 4 復号を行わず誤り訂正動作を終了する。

【0099】一方、強制イレージャフラグの数が  $R$  未満の場合 (イレージャフラグの数が  $n$  以上) は強制イレージャ数を再度所定数  $P$  ( $P=4$ ) と比較し  $P$  以上の場合は上記強制イレージャフラグのみをイレージャとして消失訂正を行なう。なお、その際には C 1 復号時の見逃し誤りに対しては誤り訂正を施さない。一方、強制イレージャ数が  $P$  未満の場合は強制イレージャフラグのみをイレージャとしてイレージャ訂正を行なう。この場合は、C 1 復号の際の見逃し誤りについても C 4 検査符号の持つ誤り訂正能力の限界まで誤り訂正を行なう。

【0100】一方、誤り訂正コア制御回路 51 ではイレージャ数の算出が終了すると誤り訂正制御回路 44 にデータリクエスト信号を出力する。誤り訂正制御回路 44 は上記データリクエスト信号が入力されるとメモリ 40 からのデータの読みだしアドレス、および制御信号を発生する。メモリ 40 より読みだされたデータはまずはじめ誤り訂正コア回路 50 でシンδροームが生成される。シンδροームの生成が終了すると復号アルゴリズムに基づき修正シンδροームを生成し、誤り位置、および数値を算出する。誤り位置、および数値の算出が終了すると誤り訂正コア回路 50 は上記誤り位置の算出結果を誤り訂正コア制御回路 51 へ出力する。なお、実施例 1 ではユークリッドアルゴリズムを用いて復号を行う場合を考えているので、消失訂正の際は修正シンδροームを求めているが、他のアルゴリズムの場合は、修正シンδροームを生成せず、シンδροームと消失位置により消失訂正を行う。

【0101】誤り訂正コア制御回路 51 は上記誤り位置の算出結果が入力されると誤りデータ読みだしリクエスト信号とともに誤り位置データを誤り訂正制御回路 44 へ出力する。誤り訂正制御回路 44 では、誤り位置データの指し示すアドレスに記憶されている誤ったデータをメモリ 40 より読み出す。誤り訂正コア回路 50 ではメモリ 40 より読み出された誤ったデータに上記誤り数値を加算することにより誤り訂正を施す。誤り訂正の施さ

れたデータはメモリ 40 内の上記誤り位置の指し示す所定のアドレスへ再び書き込まれる。以上の動作を、検出された誤り数分繰り返す。一方、C 4 復号で誤りの検出されたデータは C 4 誤り検出フラグ記憶メモリ 54 内の所定のアドレスへフラグデータが書き込まれる。上記動作を 1 誤り訂正ブロック繰り返す。

【0102】1 誤り訂正ブロックの C 4 復号が終了すると更新フラグメモリ制御回路 42 は、上記要領でデータ更新フラグメモリ 41 をリセットする。データ更新フラグメモリ 41 のリセット終了後、C 1 検査符号による誤り検出フラグ、C 4 検査符号による誤り検出フラグ、および強制イレージャフラグを用いて誤り検出フラグを誤り検出フラグ発生回路 56 で発生し、発生した誤り検出フラグを誤り検出フラグメモリ 57 の所定のアドレスに記憶し、1 誤り訂正ブロックの誤り訂正動作を終了する。

【0103】上記要領で第 3 の誤り訂正復号回路 28 で誤り訂正の施されたデータは検出された誤り検出フラグとともにメモリ 40 より読みだされ第 4 のメモリ 29 へ記憶される。第 4 のメモリ 29 では 1 フレームの特殊再生用データがすべて再生されると静止画パケット生成回路 30 へデータ出力要求信号を出力する。

【0104】本実施例 1 では高速再生時には、上記 1 フレーム分の特殊再生データ (イントラ符号化されている) が再生されると第 4 のメモリ 29 より出力し、そして次の 1 フレーム分の特殊再生用データが再生されるまではスチル再生と同様に A T V デコーダ側で画面をフリーズ (静止) させるために、静止画パケット生成回路 30 で静止画パケット、およびノーデータパケットを発生する。上記制御により A T V デコーダはスチル再生時と同様に高速再生モードを意識することなくデータのデコードが行える。以下、上記高速再生時のデータ制御方法について静止画パケット生成回路 30 の動作を中心に説明する。

【0105】静止画パケット生成回路 30 では、第 4 のメモリ 29 よりデータ出力要求信号が入力されると現在発生中の静止画パケットの状況を確認する。以下、図 19 を用いて動作を説明する。図 19 は本発明の一実施例であるデジタル V T R の特殊再生のタイミングチャートである。図において、(a) は第 4 のメモリ 29 の入力信号 (なお、実際は間欠的に再生されてくる。)、

(b) は第 4 のメモリ 29 より出力されるデータ出力要求信号、(c) は静止画パケット生成回路 30 より出力されるデータ読みだし開始信号、(d) はスイッチ 31 の切り換え信号、(e) は第 4 のメモリ 29 の出力信号、(f) は静止画パケット生成回路 30 の出力信号である。

【0106】まずはじめ、静止画パケット生成回路 30 で静止画パケットを発生している場合は、1 フレーム分のパケットの出力が完了するまで第 4 のメモリ 29 は待



機状態になる(図中Aポイントを参照)。そして、上記出力中の静止画パケットの1フレームの最終パケットを出力すると、静止画パケット生成回路30は第4のメモリ29にデータ読みだし開始信号を出力する。また、上記ノーデータパケットを発生している場合は現在発生しているパケット出力完了後に上記データ読みだし開始信号を出力する(図中Bポイントを参照)。第4のメモリ29では上記データ読みだし開始信号が入力されると特殊再生用のデータパケットをメモリ内より順番に読みだす。

【0107】一方、上記データ読みだし開始信号はスイッチ31にも供給されスイッチ31が第4のメモリ29の出力を選択するように接続が切り換えられる。なお、図中スイッチ31切り換え信号は“H”で第4のメモリ29の出力を選択し、“L”で静止画パケット生成回路30の出力を選択するものとする。また、上述のように静止画パケット発生回路30で静止画パケットを発生している際第4のメモリ29の出力が待機状態になるのは、ATVデコーダでインターフレームのデータが途中でとぎれ、イントラフレームのデータが入力された場合誤動作を起こす可能性がありこれを回避するため再生フレームを管理する必要があるためである。

【0108】第4のメモリ29の出力で、上記特殊再生用データの最終パケットが検出されると第4のメモリ29では特殊再生用データ出力完了信号を静止画パケット生成回路30、およびスイッチ31に供給する。スイッチ31では上記信号が入力されると出力を静止画パケット生成回路30の出力に切り換える。一方、静止画パケット生成回路30では現在までの符号量により出力するパケットを切り換える。具体的には、ATVデコーダ側へ伝送されたデータ量(フレーム数)が多すぎATVデコーダ内のメモリがオーバーフローを起こしそうな場合はノーデータのパケットを出力し符号量を制御する。反対に少なすぎる(アンダーフロー)、あるいは丁度よい場合には上記静止画パケットを出力する。静止画パケットは1フレーム単位で出力され、ノーデータのパケットを上記静止画パケット間に挿入することによりATVビットストリームの符号量制御(ATVデコーダ内のメモリが上述のようにオーバーフロー、あるいはアンダーフローを起こさないように出力フレーム数の制御を行なう。)を行なう。なお、データ量(フレーム数)のカウントは本実施例1ではスイッチ32の出力段でカウントしカウント結果を静止画パケット発生回路30に出力するものとする。また、データ量は、伝送されたデコードされていないフレームデータの枚数、およびその符号量をカウントすることにより求められる。なお、簡易的には上記まだデコードされていないフレームデータの枚数でもよい。

【0109】以上のように、第4のメモリ29、静止画パケット生成回路30、スイッチ31、およびスイッチ

32を制御することにより、ATVデコーダでは高速再生モードを意識することなく再生画像を構成することができ、良好な高速再生画像を生成することができる。また、上記静止画パケット、およびノーデータパケットを組み合わせることで採用することによりATVデコーダ中のメモリのオーバーフロー、およびアンダーフローを防ぐことができ良好な特殊再生画像を構成することができる。

【0110】以下、静止画パケット生成回路30のモード移行時の動作を説明する。静止画パケット生成回路30では、特殊再生モード信号が入力されると上記静止画パケット(動きベクトルが0、予測誤差が0の静止画パケット)、およびノーデータパケットの生成を開始する。一方、第3のメモリ27では、現在出力中のATVビットストリーム中のフレームデータの最終パケットを検出する。そして、上記フレームデータの最終パケットを検出すると、その最終パケット検出信号を静止画パケット生成回路30、およびスイッチ32へ供給する。スイッチ32は上記信号が入力されるとスイッチ31の出力を選択するように制御する。

【0111】静止画パケット生成回路30では、上記最終パケット検出信号が入力されるとまずはじめ1フレーム分の静止画パケットを発生し、それに続いてノーデータパケットを発生する。そして、静止画パケット生成回路30では、ノーデータパケットを生成することによりATVデコーダ内のメモリがオーバーフロー、あるいはアンダーフローを起こさないようにしている。なお、本実施例1ではデータ量をスイッチ32の出力段でカウントした上記データ量の出力結果に応じて上記ノーデータパケットの挿入数を制御するものとする。

【0112】図20は本発明の一実施例であるデジタルVTRの通常再生より特殊再生に移行する際のタイミングチャートである。図において、(a)は第3のメモリ27の出力、(b)は特殊再生モード信号、(c)はフレーム最終パケット検出信号、(d)はスイッチ32の切り換え信号、(e)は静止画パケット生成回路30の出力データを示す。図に示すように、静止画パケット生成回路30からは第3のメモリ27より出力されるデータのフレームの最終パケットに続き上記静止画パケットが出力される。なお、本実施例1ではテープ送り等の変化も上記スイッチ32の切り換え信号と同一のタイミングで行なわれるものとする。

【0113】上記動作により、特殊再生へのモード移行時についてもATVデコーダにモード以降状態を意識させることなく制御を行なうことができる。また、この動作により、特殊再生へのモード移行時に上記静止画パケットを生成し出力するのでモード移行時の再生画面は静止画となり画面を乱すことなくスムーズにモード移行を行なうことができる。特に、上記ATV信号を記録するようなデジタルVTRは、従来のアナログ記録のVTRとは異なり、モード移行時に再生されたデータを用い

ても上述のようにA TV信号はイントラフレーム、およびインターフレームのビットストリームで構成されているので回転ヘッド20より再生されてくる再生信号により特殊再生画像を構成することができないため上述のような制御が非常に有効となる。

【0114】また、スイッチ31は上記特殊再生モード信号が入力されると静止画パケット発生回路30の出力を選択する。スイッチ31の切り換え制御は、図示はしていないが特殊再生モードに移行しテープ走行系（サーボ系）がロック（定常状態）するまでは静止画パケット発生回路30の出力を選択するように制御する。テープ走行系が定常状態に入り、1フレーム分の上記特殊再生用データが第4のメモリ29内で合成されると、第4のメモリ29より上述のようにデータ出力要求信号が出力される。なお、以降の静止画パケット生成回路30、スイッチ31、スイッチ32、および第4のメモリ29の制御は上記高速再生時の記載事項と同一であるので説明は省略する。（図19参照）

【0115】次に、特殊再生モードより通常再生モードに移行する際の制御方法について説明する。特殊再生モードより通常再生モードへ移行する際は、通常再生モード信号が入力されると、第4のメモリ29は現在のデータの出力状況を確認する。現在、第4のメモリ29より上記特殊再生用のデータパケットが読みだされている場合は1フレーム分のデータを読みだした後にデータ出力完了信号を静止画パケット生成回路30へ出力するとともに、第4のメモリ29へのデータの書き込みを中止する。それと同時にテープ走行系（サーボ系）には、通常再生モード開始信号が出力される。静止画パケット生成回路30では、上記データ読みだし完了信号が入力されると上記要領でA TVデコーダ側のメモリがオーバーフロー、あるいはアンダーフローを起こさないように静止画パケット、およびノーデータパケットが生成され出力される。なお、スイッチ31の切り換え制御信号についても上述のタイミングで出力される。（図19Aポイント参照）

【0116】また、第4のメモリ29より上記特殊再生用のデータパケットが読みだされていない場合は第4のメモリ29はデータの書き込みを中止するとともに、テープ走行系（サーボ系）に、通常再生モード開始信号を出力する。静止画パケット生成回路30では、上述と同様にA TVデコーダ側のメモリがオーバーフロー、あるいはアンダーフローを起こさないように静止画パケット、およびノーデータパケットが生成され出力され、スイッチ31は静止画パケット生成回路30の出力が選択される。（図17Bポイント参照）

【0117】テープ走行系（サーボ系）では、上記第4のメモリ29より通常再生モード開始信号が入力されると、通常再生モードに移行する。そして、テープ走行系が定常状態になると通常再生になったことを第3のメモ

リ27、および第4のメモリ29へ出力する。通常再生になると第3のメモリ27では再生されてきた上記通常再生用のA TVデータをメモリ内に書き込む。同様に第4のメモリ29では特殊再生用のデータを再び第4のメモリ29内に書き込む。

【0118】第3のメモリ27内に書き込まれたA TVデータはメモリで特殊再生用データが取り除かれた後にA TVのトランスポートパケットが構成され出力される。そして、第3のメモリ27の後段ではまずはじめイントラフレームの先頭パケットが検出されるまでスイッチ32はスイッチ31の出力を選択する。イントラフレームの先頭が第3のメモリ27の出力端で検出されると検出結果はスイッチ32へ供給される。スイッチ32では上記信号が入力されると第3のメモリ27の出力を選択する。上記制御により、通常再生から各モード信号への移行、あるいは特殊再生モードから通常再生モードの移行時に再生画像が乱れることなくモード移行をスムーズに行なうことができ良好な再生画質を得ることができるとともに、A TVデコーダに関してはモード移行を意識することなく再生画像を構成することができる。

【0119】スイッチ32の出力はA TVデコーダに出力される。高速再生時、上記デジタルV TRは上述のように制御されるので、A TVデコーダではデジタルV TRの再生モードを意識することなく通常再生と同様の制御により特殊再生画像を構成することができるとともに、特殊再生時に用いる第4のメモリ29のメモリ容量を削減することができる。これは、図19（f）に示すように第4のメモリ29は上記制御によりメモリ内の同一データを複数回繰り返し読む必要がない。このことは、データを1度読みだした後はメモリが空いていることを示している。よって、第4のメモリ29の前段にバッファメモリを追加するだけで高速再生を実現することができる。上記制御を行わない場合は、再生された特殊再生用データを次の特殊再生用データが再生されるまで繰り返し読み出す必要があり、少なくとも2フレーム分の特殊再生用のメモリを必要としメモリ容量の削減が図れなかったが、本実施例1の構成により上述のようにほぼ1フレーム分のメモリで特殊再生を実現することができメモリ容量をほぼ半分にすることができる。

【0120】なお、本実施例1では1フレームのデータを一旦第4のメモリ29に記憶してから出力するように構成したがこれに限るものではなく、図21に示すように複数スライス単位に第4のメモリ29に書き込まれたデータを読みだし、同一フレーム内のスライス間のパケットとしては上記ノーデータパケットを出力し、フレーム間では上記静止画パケット、およびノーデータパケットを切り換えて出力しても同様の効果を奏する。なお、図21は1フレームが複数のスライスに分割されたデータを複数スライス集めn回（1フレームの特殊再生画像をスライスを単位としてn個のブロックに分割する。）

に分けて A T V デコーダに出力した場合を示す。なお、 $n$  は 2 以上の整数である。また、上記  $n$  個のブロックに含まれるスライス数は同一である必要はない。上述の構成により第 4 のメモリ 29 のメモリ容量の削減が図れる。

【0121】また、本実施例 1 では静止画パケット生成回路 30 において A T V デコーダへは予めオーバーフロー、およびアンダーフローを起こさないように予め静止画パケットとノーデータパケットを組合せ符号量、およびフレーム数の制御を行っていたがこれに限るものではなく、特にノーデータパケットについてはビデオ信号以外のモードを指し示すパケット、例えば音声信号を指し示すヘッダ情報の付加されているパケット等を挿入してもよい。この際は、A T V デコーダで音声のミュートを行なうため音声デコードの結果所定の D C データになるようなパケットを生成し出力すると音声ミュートもでき良好な特殊再生が実現できる。

【0122】また、上記実施例 1 では高速再生時のモード移行時の上記第 3 のメモリ 27、第 4 のメモリ 29、静止画パケット生成回路 30、スイッチ 31、およびスイッチ 32 の制御方法について説明したが、上記制御方法は高速再生に限るものではなく上記スチル再生へのモード移行、あるいはスチル再生から通常再生へのモード移行、高速再生からスチル再生、あるいはその反対、通常再生からスロー再生、あるいはその反対等に用いても同様の効果を奏する。なお、本実施例 1 ではスロー再生について言及しなかったが、スロー再生はスチル再生の繰り返して実現できるので上述のように再生データと静止画パケット（ノーデータパケットを含む。）を切り換えて使用することにより実施例 1 と同様に実現できることはいうまでもない。

【0123】また、本実施例 1 では、米国で審議されている A T V 信号を記録するディジタル V T R について述べたがこれに限るものではなく、例えば、M P E G 2 のビットストリームを記録するようなディジタル V T R の特殊再生時の制御に上記静止画パケット、およびノーデータパケットを用いてもよい。また、上記信号の記録再生装置はディジタル V T R に限るものではなく、例えば、A T V ビットストリーム、あるいは M P E G のビットストリームを再生、あるいは記録再生するディスク装置等の特殊再生時にイントラ符号化されたデータのみを用いて再生画像を構成する場合に用いても同様の効果を奏する。

【0124】また、本実施例 1 では図 17 に示す復号アルゴリズムを C 4 復号を復号する際に用いたがこれに限るものではなく、上記強制イレージャフラグを用いる復号アルゴリズムであるなら上記 C 2 符号あるいは C 3 符号のように積符号形式を採用する誤り訂正ブロックを復号する場合に用いても効果的に誤り訂正を施すことができ同様の効果を奏する。また、2 重以上に符号化されて

いるブロックを復号する際に上記強制イレージャフラグを用いて復号しても効果的に誤り訂正が施せることはいうまでもない。

【0125】また、上記実施例 1 では上記強制イレージャフラグを高速再生時に用いる場合について説明したがこれに限るものではなく、例えば、スロー再生時に再生データに誤り訂正を施す際に用いても同様の効果を奏する。また、通常再生時に上記強制イレージャフラグを用いても同様の効果を奏する。（特に、長いドロップアウトが発生した場合などは効果的に復号を行なうことができる。）

【0126】また、メモリ 40 への書き込みを I D 信号に付加されている I D 情報の誤り検出結果によって制御したがこれに限るものではない。例えば、C 1 復号結果等を用いてもよいことはいうまでもない。

【0127】また、上記図 17 に示す復号アルゴリズムを通常再生と特殊再生の各モードで上記スレッシュホールド  $n$ 、 $R$ 、 $P$  を切り換え制御してもよい。特にデータが間欠的に再生されてくる高速再生、あるいはスロー再生においては C 4 符号による見逃し誤りを抑えるように最大イレージャ訂正数を通常再生と比べ小さく設定してもよい。（例えば、通常再生時  $n = 6$ 、 $R = 6$ 、 $P = 4$  に対して高速再生時は  $n = 5$ 、 $R = 5$ 、 $P = 3$  に設定するなど）

【0128】また、C 4 復号アルゴリズムについては図 17 に示すアルゴリズムに限るものではなく、上記強制イレージャフラグをイレージャとして扱い、かつ強制イレージャフラグ数によって C 4 復号のアルゴリズムを切り換えるように制御すれば C 4 符号の持つ誤り訂正能力を最大限に使用した誤り訂正を実現することができる。

【0129】また、本実施例 1 では説明を簡単にするためにデータ更新フラグメモリ 41 と強制イレージャフラグ記憶メモリ 52 を分離して動作の説明を行なったがこれに限るものではなく、共用してもよいことはいうまでもない。また、本実施例 1 では上記強制イレージャフラグと C 1 誤り検出フラグを区別して復号を行なったがこれに限るものではなく、上記 2 つのフラグを区別せず復号を行なっても強制イレージャフラグを用いない場合と比較して誤り訂正符号の誤り訂正能力を十分活用して復号を行なうことができる。なお、その際は上記強制イレージャフラグ記憶メモリ 52、および C 1 誤り訂正フラグ記憶メモリを共用してもよい。

【0130】また、本実施例 1 では C 1 復号の結果誤りが検出されたデータをメモリ 40（あるいは第 2 の誤り訂正復号回路中のメモリ）へ書き込んだがこれに限るものではなく、C 1 復号の結果誤りが検出された C 1 ブロックのデータをメモリ 40 内に書き込まないように制御しても同様の効果を奏する。（なお、この際は上述のように上記強制イレージャフラグと C 1 誤り検出フラグを区別せず制御を行なうものとする。）また、本実施例 1

ではC1復号を行なったデータをメモリへ書き込む構成としたがこれに限るものではなく、再生データを一旦メモリ内に格納した後にC1復号、およびC4復号（通常再生時はC2復号）を施すように構成しても同様の効果を奏する。

【0131】また、上記実施例1ではC4符号による誤り訂正の際、C4符号の持つ誤り訂正能力の限界まで誤り訂正を行なったがこれに限るものではなく、上記強制イレージャフラグの数が多い場合には、誤り検出能力を上げるため、誤り訂正、あるいはイレージャ訂正数を少なく設定し誤り検出能力を上げるように制御しても良いことは言うまでもない。

【0132】また、上記実施例1では図7に示すように記録方向の符号として（85、77、9）のリードソロモン符号を、垂直方向の符号として（20、15、6）のリードソロモン符号を採用した場合について説明したがこれに限るものではなく、他の積符号形式の誤り訂正符号でも、上記強制イレージャフラグを用いて復号すれば同様の効果を奏する。

【0133】また、上記記録方向の誤り訂正符号を用いて繰り返し誤り訂正復号を行う際（繰り返し誤り訂正復号とは、C1復号を施した後にC4復号を施し、さらにC4復号の施されたデータにC1符号を用いて誤り訂正を再び行なう復号方法）、上記更新フラグの有無により繰り返し復号を行う際の記録方向の誤り訂正能力を切り換えるように構成する。上述のように、復号アルゴリズムを更新フラグの有無により切り換えるので、特に上記未更新C1ブロックのデータについては繰り返し復号の際の見逃し誤りを抑えることができ良好な再生画像を合成することができる。

【0134】また、上記記録方向の誤り訂正符号を用いて繰り返し誤り訂正復号を行う際、上記更新フラグがリセット状態（未更新C1ブロックのデータ）にある再生デジタルデータを復号する際は、上記記録方向とは異なる方向の誤り訂正符号（C4符号）で検出された誤り検出フラグを用いた消失訂正は行わないように制御するので、特に上記未更新C1ブロックのデータについては繰り返し復号の際の見逃し誤りを抑えることができ良好な再生画像を合成することができる。

【0135】また、上記実施例1では線形誤り訂正符号であるリードソロモン符号の場合について述べたがこれに限るものではなく、例えば、BCH符号、あるいはBCH符号と上記リードソロモン符号で誤り訂正符号を構成した場合等でも、上記強制イレージャフラグをイレージャ訂正を行う際に用いることにより同様の効果を奏する。

【0136】また、本実施例1では映像信号の再生について上記強制イレージャフラグを用いた誤り訂正符号の復号アルゴリズムを説明したがこれに限るものではなく、オーディオ信号等でも同様の効果を奏する。また、

上記実施例1ではデジタルVTRの場合を例にとって説明したがこれに限るものではなくDAT、CD、ミニディスク、デジタル記録のディスクレコーダに代表されるデジタル信号を再生するデジタル信号再生装置であるなら同様の効果を奏することは言うまでもない。

【0137】また、上記強制イレージャフラグを用いた復号アルゴリズムを採用する誤り訂正回路で誤り検出フラグを付加する場合は、強制イレージャフラグ数が所定数未満（例えば3）で強制イレージャフラグのみイレージャとして誤り訂正を行ない（図17の場合イレージャ数が6以上）、トータルのイレージャ数が所定数（例えば9）より少ない誤り訂正ブロックのデータに関してはC1誤り検出フラグ、あるいは強制イレージャフラグと上記C4誤り検出フラグの両方の立っているデータを誤りとし（A補正）、上記以外の誤り訂正ブロックのデータに関してはC4符号で検出された誤りをすべて誤りとして誤り検出フラグを付加する（B補正）ように制御する。以上の構成により誤り検出フラグを付加する際確実に誤り検出フラグを付加することができ見逃し誤りを極力抑えることができるとともに、誤り検出フラグ数も十分抑えることができる。

【0138】また、上記イレージャフラグを記憶するメモリを図2、および図3に示すように別途設けたがこれに限るものではなく、例えば、市販のメモリを用いて上記メモリ40を構成するような場合は、上記図7の1誤り訂正ブロックを構成する際、メモリ40内に空きエリアが発生する。そのエリアに上記誤り検出フラグ、あるいはデータ更新フラグを書き込んでもよい。また、上記誤り訂正に用いる市販のメモリは8ビットで構成されていることがほとんどであるので、上記データ更新フラグ、およびC1誤り検出フラグを同一のアドレスの異なるビットに記憶するように構成してもよい。上述のように構成するとC4復号の際に上記データ更新フラグ（強制イレージャフラグ）、およびC1誤り検出フラグを一度に読みだせるので回路規模の削減が図れる。

【0139】また、データ更新フラグメモリ41、強制イレージャフラグ記憶メモリ52、C1誤り検出フラグ記憶メモリ53、およびC4誤り検出フラグ記憶メモリ54内のフラグデータのリセットタイミングは上記タイミングに限るものではない。例えば、データ更新フラグメモリ41は、C4復号時にフラグデータを読みだしながらデータをリセットしてもよい。（リードアフターライト）

【0140】実施例2. 図22は本発明の一実施例であるデジタルVTRの再生系のブロック構成図である。図において、図1と同一部分は同一符号を符し、その構成、および動作は図1と同一であるので説明は省略する。34は入力されたトランスポートパケットのヘッダを付け変えるヘッダ付け変え回路である。なお、本実施例2におけるデジタルVTRの記録フォーマットは上

記実施例 1 と同様のものであるとする。

【0141】本実施例 2 は、A T V ビットストリームを上述の要領で記録する（具体的にはビットストリームより特殊再生用データを分離し、記録トラックの予め定められたエリアに上記分離した特殊再生用データを記録する）デジタル V T R において高速再生時に用いるメモリの容量を削減するものである。

【0142】以下、本実施例 2 におけるデジタル V T R の高速再生時の再生系の動作を図 22 を用いて説明する。なお、本実施例 2 では、実施例 1 と同様に図 5

(a) に示す回転ヘッドの構成の場合について説明する。また、2 倍、4 倍、8 倍、および 16 倍速再生を行った場合の回転ヘッド 20 a の走査軌跡は、実施例 1 と同様に図 12 のようになる。また、高速再生時におけるトラッキング制御方式についても、実施例 1 と同様に各倍速数において上記特殊再生用データが記録されているエリアの中心で再生出力が最大になるように回転ヘッド 20 (a) のトラッキングを制御するものとする。(図 13 (a) ~ (c) 参照)

【0143】以上のことを踏まえて、高速再生時の再生系の動作を図 22、図 12、および図 13 を用いて説明する。高速再生のモード信号が入力されるとスイッチ 32 はスイッチ 31 の出力を選択する。(なお、スイッチ切り換えの細かいタイミングについては実施例 1 と同様のタイミングとする。) 回転ヘッド 20 a、および 20 b を介して間欠的に再生されてくる再生データはヘッドアンプ 21 で増幅された後に信号検出回路 22 で再生デジタルデータに変換され、デジタル復調回路 23 でデジタル復調が施される。信号検出回路 22 で同期信号の正しく検出されたデータは I D 検出回路 24、および第 1 の誤り訂正復号回路 25 へ入力される。I D 検出回路 24 では、信号検出回路 22 で検出された同期信号を基準にして各シンクブロックの先頭部分に付加されている I D 信号を分離し、I D 信号中に付加されている誤り検出符号を用いて I D 信号中に含まれる誤りを検出する。

【0144】一方、第 1 の誤り訂正復号回路 25 では、記録方向に付加されている C 1 検査符号をもちいて再生信号中に発生した誤りの訂正、および検出が施される。C 1 復号の施されたデータは第 3 の誤り訂正復号器 28 へ入力される。なお、第 1 の誤り訂正復号回路 25 の出力は、第 2 の誤り訂正復号回路 26 にも入力されるが上述のようにデータが間欠的に再生されるため C 2 復号が行えず、またトランスポートパケットを生成することができないので、本実施例 2 では実施例 1 と同様に高速再生時には C 2 復号動作は行なわないものとする。

【0145】第 2 の誤り訂正復号回路 25 で C 1 復号の施された特殊再生用データは、第 3 の誤り訂正復号回路 28 で C 4 復号が施される。なお、C 4 復号動作についても実施例 1 と同様であるので詳細な説明は省略する。

第 3 の誤り訂正復号回路 28 で C 4 復号の施されたデータは、第 4 のメモリ 29 に記憶される。

【0146】本実施例 2 では M P E G 2 に代表されるビットストリームをデジタル V T R に記録する際、特殊再生を実現するために上記ビットストリームよりイントラ画像を抽出し、記録トラック中に予め設けられた特殊再生用データ記録エリアに上記イントラフレームのデータを記録する。その際、高速再生時に用いるメモリの容量を削減するものである。

【0147】以下、順方向の高速再生時の上記第 4 のメモリ 29、静止画パケット生成回路 30、スイッチ 31、およびヘッダ付け変え回路 34 の動作について図 21 を用いて説明する。通常、特殊再生時にはイントラ符号化されたデータを 1 フレーム単位で伝送するため、特殊再生用のメモリとしては実施例 1 に示すように 1 フレームのデータを記憶するメモリが必要である。本実施例 2 では図 21 に示すように、第 4 のメモリ 29 で 1 つあるいは複数のスライスを集め 1 フレームのイントラ画像を n 個のブロックに分割し（以下、スライスブロックと記す。）出力する。第 4 のメモリ 29 ではスライス単位で特殊再生用データが再生されるその符号量をカウントしスライスブロックを構成する。本実施例 2 では、第 4 のメモリ 29 に記憶された特殊再生用データの符号量が所定値になったところでスライスブロックを構成し、第 4 のメモリ 29 よりデータを読みだす。

【0148】上記 1 スライスブロックのデータの出力が終了すると第 4 のメモリ 29 は、静止画パケット生成回路 30 へデータ出力要求信号を出力する。静止画パケット生成回路 30 では同一フレーム内の上記スライスブロック間のパケットとしては上記ノーデータパケットを出力し、フレーム間では上記静止画パケット、およびノーデータパケットを所定のフレーム数出力する。なお、本実施例 2 では、トランスポートパケットの出力モードとしてはインターフレームモード（フィールド間、あるいはフレーム間予測のモード）として伝送する。この場合、高速再生時に間欠的に再生されてくるスライス単位の特​​殊再生用データは強制的なイントラフレームのモードとして伝送するように制御する。図 21 は 1 フレームを n 個のスライスブロックに分割した場合を示す。(n は 2 以上の整数)

【0149】以下、上記本実施例 2 の高速再生時のデータ制御方法について静止画パケット生成回路 30、及びヘッダ付け変え回路 34 の動作を中心に説明する。なお、本実施例 2 ではトランスポートパケットとしては、特殊再生用データはイントラフレーム画像として扱い伝送しても同様の効果を奏する。

【0150】上記のように、本実施例 2 において順方向の高速再生時には、出力するトランスポートパケットはインターフレームモードのパケットとして伝送する。また、特殊再生時に、A T V デコーダ側で画面をフリーズ

(静止)するために、1フレームの特殊再生用データパケット間に静止画パケット生成回路30で静止画パケット、及びノーデータパケットを発生する(図21参照)。これにより、ＡＴＶデコーダでは特殊再生モードを意識する事なく実施例1と同様に良好な高速再生画像を出力することができる。以下、第4のメモリ29以降の動作を図22を用いて説明する。

【0151】回転ヘッド20を介して再生されてくる特殊再生用データは、デジタル復調、誤り訂正などが施された後に第4のメモリ29に一旦記憶されスライスが構成される。第4のメモリ29で構成されたスライスはスイッチ31を介してヘッダ付け変え回路34に出力する。ヘッダ付け変え回路34では、パケットヘッダ中(MPEG2ではピクチャーヘッダ)の画像の伝送モードを指し示すヘッダ部分を検出しインターフレーム(あるいはインターフィールド)を指し示すヘッダに付け変えけるとともに、マクロブロック(なお、MPEG2ではマクロブロック単位でブロックの復号モードを切り換える。)の復号モードを指し示すヘッダ部を検出し、このヘッダをイントラフレームモードのヘッダに付け変える。ヘッダの付けかえられた特殊再生用データパケットはスイッチ32を介して出力端子33へ供給される。これにより、特殊再生用データを伝送するトランスポートパケットはインターフレームのパケットとして伝送されるとともに、各マクロブロックのデータは強制イントラフレームモードのとしてＡＴＶデコーダで復号される。

【0152】一方、1フレーム分の特殊再生用のトランスポートパケットの出力を終了すると、静止画パケット生成回路30より静止画パケットが出力される。同様に、スイッチ31では上記1フレーム分の特殊再生用のトランスポートパケットの出力が終了すると静止画パケット生成回路30の出力を選択する。(なお、静止画パケットの生成タイミング、およびスイッチ31の切り換えタイミングは実施例1と同様のものとする。)スイッチ31の出力(静止画パケット)はヘッダ付け変え回路34を介してスイッチ32に供給される。なお、静止画パケットのヘッダ部分は静止画パケット生成回路30中で発生するものとし、本実施例2ではヘッダ付け変え回路34でヘッダの付け換えを行わないものとする。

【0153】本実施例2では、上述のように出力トランスポートパケットを制御するので第4のメモリ29のメモリ容量は実施例1の場合と比べて大幅に削減することができる。具体的には1スライス分(スライスの構成によっては数スライス分)のデータを記憶できるメモリを配置すればよく実施例1に示すように1フレーム分のメモリを再生系側に配置する必要がない。特に、再生専用機などでは1フレーム分のメモリを持つ必要がないので回路規模の削減ができる。また、ＡＴＶデコーダについては特殊再生モード意識することなくトランスポートパケットの復号が行える。

【0154】実施例3. 本実施例3では、他のデータの伝送方法について説明する。上記伝送方法は、1フレーム分の特殊再生用データを一旦ＡＴＶデコーダに伝送した後に、所定のフレーム数分、上記静止画パケットを静止画パケット生成回路30で生成し伝送するように構成した。本実施例3では、上記特殊再生データを複数のフレームに分割して伝送する場合について説明する。なお、本実施例3における、デジタルVTRの再生系の構成は図22に示すものと同一であるものとする。

【0155】図23は本発明の一実施例であるデジタルVTRの正方向の特殊再生時の再生データの状態を説明するための図であり、図26は本発明の一実施例であるデジタルVTRの逆方向の特殊再生時の再生データの状態を説明するための図である。本実施例3では高速再生時に間欠的に再生されてきた特殊再生用データを合成して上記スライスブロックを構成し、このスライスブロックと上記静止画パケット生成回路30で生成される静止画パケットを組み合わせる1フレームのトランスポートパケットを生成し、ＡＴＶデコーダへ出力する。

(以下、部分リフレッシュ方式と記す。)

【0156】以下、順方向の高速再生を行った場合の上記部分リフレッシュ方式を図23、および図24を用いて説明する。図23(a)に順方向の高速再生を行った際に回転ヘッド20より再生されてくる特殊再生用データを示す。(実際は間欠的に再生されてくる。)同図(b)にスイッチ32より出力される出力トランスポートパケットを示す。なお、図中に記した1フレームとは1フレーム分のトランスポートパケットを示す。同図(c)にはスイッチ31の切換信号を示す。また、図24は本発明の一実施例であるデジタルVTRの正方向の特殊再生時の画面上での部分リフレッシュを示す図である。図中、斜線を施した部分のデータが強制的にイントラモードで伝送される特殊再生用データを示し、他の部分は静止画パケット生成回路30より出力される静止画パケットの伝送部分を示す。本実施例3では、図23に示すように1フレームの特殊再生用画像をn個のスライスブロックに分割して伝送する。

【0157】以下、順方向の高速再生時の再生系の動作を図22、図23、および図24を用いて説明する。なお、第3の誤り訂正復号回路28までの動作は実施例2と同一なので説明は省略する。上述のように再生信号処理が施され第3の誤り訂正復号回路28でC4復号の施されたデータは、第4のメモリ29に記憶される。

【0158】本実施例3では実施例2と同様に上述のような記録方式を採用するデジタルVTRで高速再生を行う際に高速再生時に用いる特殊再生用メモリ(第4のメモリ29)のメモリ容量を削減するものである。

【0159】以下、順方向の高速再生時の上記第4のメモリ29、静止画パケット生成回路30、スイッチ31、およびヘッダ付け変え回路34の動作について図2

2を用いて説明する。通常、特殊再生時にはイントラ符号化された1フレーム単位でデータ伝送を行うため、特殊再生用のメモリとしては実施例1に示すように1フレームのデータを記憶するメモリが必要である。本実施例3では図23、あるいは図24に示すように、第4のメモリ29で複数のスライスを集めスライスブロックを構成し、上記スライスブロックと静止画パケット生成回路30より出力される静止画パケットを組み合わせ1フレームのトランスポートパケットを構成し出力する。第4のメモリ29ではスライス単位で特殊再生用データの符号量をカウントしスライスブロックを構成する。本実施例3では、実施例2と同様に第4のメモリ29に記憶された特殊再生用データの符号量が所定値になったところでスライスブロックの構成し、第4のメモリ29よりデータを読み出す。

【0160】上記1スライスブロックのデータの構成が終了すると第4のメモリ29は、静止画パケット生成回路30へデータ出力要求信号、および上記スライスブロック内に含まれるマクロブロックアドレスを出力する。MPEG2の規格ではパケットを伝送する際、1フレームのマクロブロックはスライスに区切られ伝送されるが、伝送順序は画面上左上のマクロブロックよりラスタスキャンの順に伝送するように定義されている。よって、本実施例3ではマクロブロックのアドレス情報としてはスライスブロック内の先頭のマクロブロックのアドレスと最後のマクロブロックアドレスを伝送する。静止画パケット生成回路30では上記信号を受け取ると、まずはじめ、インターフレーム（フィールド）であることをさしめずヘッダ情報（MPEG2ではピクチャヘッダ）に続き先頭のマクロブロックの1つ前のマクロブロックまでの静止画パケットを生成し出力する。なお、特殊再生用データがフレームの先頭である場合は、あらかじめ上記ヘッダ（MPEG2ではピクチャヘッダ）が付加されているので付加は行わない。この際、スイッチ31は静止画パケット生成回路30の出力を選択する。そして、上記先頭のマクロブロックアドレスまでの静止画パケットの出力が終了すると静止画パケット生成回路30は、第4のメモリ29にデータ読みだし開始信号を出力する。

【0161】第4のメモリ29では、上記信号を受け取ると先ほど構成したスライスブロックを先頭より読み出す。この際、スイッチ31は第4のメモリ29の出力を選択する。上記スライスブロックの読みだしが終了するとデータの読みだしが完了したことを示す制御信号を静止画パケット生成回路30へ出力する。静止画パケット生成回路30では上記信号を受け取るとスライスブロックの最終マクロブロックの次のマクロブロックより1フレームの最終マクロブロックまでの静止画パケットを生成し出力する。その際、スイッチ31は再び静止画パケット生成回路30の出力を選択する。1フレームの最終

マクロブロックまでの静止画パケットの生成が完了すると静止画パケット生成回路30は次のスライスブロックの構成が完了するまでノーデータパケットを出力するものとする。

【0162】一方、スイッチ31の出力はヘッダ付け変え回路34へ入力される。なお、本実施例3では、実施例2と同様にトランスポートパケットはインターフレームモード（フィールド間、あるいはフレーム間予測のモード）として伝送する。この場合高速再生時に間欠的に再生されてくるスライス単位の特殊再生用データは強制的なイントラフレームのモードとして伝送するように制御する。ヘッダ付け変え回路34では、実施例2と同様に特殊再生用データパケットに関してはパケットヘッダ中（MPEG2ではピクチャヘッダ）の画像の伝送モードを指し示すヘッダ部分を検出しインターフレーム（あるいはインターフィールド）指し示すヘッダに付け変えけるとともに、マクロブロックの復号モードを指し示すヘッダ部を検出し、このヘッダをイントラフレームモードのヘッダに付け変える。ヘッダの付けかえられた特殊再生用データパケットはスイッチ32を介して出力端子33へ供給される。これにより、特殊再生用データを伝送するトランスポートパケットはインターフレームのパケットとして伝送されるとともに、各マクロブロックのデータは強制イントラフレームモードとしてATVデコーダで復号される。

【0163】一方、静止画パケット生成回路30より出力された静止画パケットはヘッダ付け変え回路34を介してスイッチ32に供給される。なお、静止画パケットのヘッダ部分は静止画パケット生成回路30中で発生するものとし、本実施例3では実施例2と同様にヘッダ付け変え回路34でヘッダの付け変えを行わないものとする。

【0164】図23、および図24に1フレームの特殊再生用データパケットをnフレームのトランスポートパケットに分割して伝送する場合のタイミングチャート、および伝送されるフレームデータの画面のリフレッシュの様子を示した。図に示したようにデータを伝送することにより1フレームの画面は1フレーム毎に複数スライス分更新され、nフレームで全ての特殊再生画像が更新（部分リフレッシュ）されることになる。

【0165】上記のように、本実施例3において順方向の高速再生時には、出力するトランスポートパケットはインターフレームモードのパケットとして伝送する。また、特殊再生時に、ATVデコーダ側で画面をフリーズ（静止）するために、1フレーム内のリフレッシュされない画面情報は静止画パケット生成回路30で静止画パケット、及びノーデータパケットを発生するので（図23参照）、ATVデコーダでは特殊再生モードを意識する事なく実施例1と同様に良好な高速再生画像を出力することができる。

【0166】次に逆方向の高速再生時に第4のメモリ29の容量を削減する方法について説明する。実施例2では順方向の高速再生時に、第4のメモリ29で再生スライスを複数ブロック集めスライスブロックを構成し、構成したスライスブロック単位で第4のメモリ29より特殊再生用データパケットを出力した。そして、同一フレーム内のスライスブロックとスライスブロックの間にはノーデータパケットを挿入し、各フレーム間には静止画パケットを挿入することにより高速再生時のトランスポートパケットを生成し、これにより特殊再生用メモリのメモリ容量を削減した。これは、上記特殊再生用データが、ビットストリームが入力されるスライスの順番にデータが記録されるため、上述のようにスライスブロックを構成しスライスブロック単位で再生データを出力しても、順方向の高速再生時には再生される上記スライスの順番を入れ換える必要がない。よって、1フレームのデータを構成する前にスライス単位で順次データを出力することができた。

【0167】一方、逆方向の高速再生時を行なった場合は上記スライスが記録時とは反対の順番で再生されてくる。しかし、MPEG2の規格ではマクロブロックの伝送順序が上述のように画面左上に配置されたマクロブロックよりラスタスキャンの順番に伝送しなければならない。よって、ATVデコーダではイントラフレームのデータが入力されると先頭のスライスより画像データの復号を開始する。その際、入力ビットストリーム中のスライスの伝送順序が所定の順番と異なる場合、ATVデコーダでは再生画像を構成することができない。これは、ATVデコーダ(MPEG2の規格)に上記再生されたスライス中の順番が異なる場合画面上の所定の位置に復号した上記スライスをデシャフリングするような機能はサポートされていないために生じる。このような場合、逆方向の高速再生を実現しようとすると、少なくとも1フレーム分の上記特殊再生用データを記憶することが可能なメモリを再生系に用意し、再生されたデータを並べかえる必要がある。

【0168】図25は本発明の一実施例であるデジタルVTRの逆方向の特殊再生時の動作説明図であり、図25(a)に1フレーム内のスライスブロックの構成例を示す。同図(b)に-2倍速再生を行なった際の回転ヘッド20(a)の走査軌跡を示す。また、同図(c)に回転ヘッド20(a)より出力される再生信号を示す。なお、本実施例では1トラックの特殊再生用データで上記スライスブロックを構成できるものとする。上述のようにスライスブロックのデータが逆に再生されてくるため、実施例2に示すような伝送方法(1フレーム分の特殊再生用データを出力した後に静止画パケットを所定数伝送する。)は行うことができない。よって、第4のメモリ29でデータを並べかえる必要がある。以下、逆方向の高速再生時においても上記並べ替えメモリを必

要とせず、再生信号を正しく復号するため、上記部分リフレッシュ方式を逆方向の高速再生で用いた場合のデータ制御方法について説明する。

【0169】よって、逆方向の高速再生時にも、順方向の高速再生時と同様に出力するトランスポートパケットをインターフレームモード(フィールド間、あるいはフレーム間予測のモード)のパケットとして伝送する。その際、逆方向の高速再生時に間欠的に再生されてくる特殊再生用データは強制的なイントラフレームのモードとして伝送するように制御する。以下、上記本実施例3の逆方向の高速再生時のデータ制御方法について図22、図25、図26、および図27を用いて、特に第4のメモリ29、静止画パケット生成回路30、及びヘッダ付け変え回路34の動作を中心に説明する。

【0170】図26は本発明の一実施例であるデジタルVTRの逆方向の特殊再生時の再生データの状態を説明するための図である。図27は本発明の一実施例であるデジタルVTRの逆方向の特殊再生時の画面上での部分リフレッシュを示す図である。図26(a)に逆方向の高速再生を行なった際に回転ヘッド20より再生されてくる特殊再生用データを示す(実際は、間欠的に再生されてくる)。同図(b)にスイッチ32より出力される出力トランスポートパケットを示す。なお、図中に記した1フレームとは1フレーム分のトランスポートパケットを示す。また、同図(c)にスイッチ31の切換信号を示す。また、図27にデジタルVTRより出力される各インターフレームのデータを示す。図中、斜線を施した部分のデータが強制的なイントラモードで伝送される特殊再生用データを示し、他の部分は静止画パケット生成回路30より出力される静止画パケットの伝送部分を示す。逆方向の高速再生においても順方向の場合と同様、図26に示すように1フレームの特殊再生用画像をn個のスライスブロックに分割して伝送する。

【0171】以下、再生系の動作を説明する。なお、上述のように第3の誤り訂正復号回路28までの動作は実施例2と同一なので説明は省略する。上述のように再生信号処理が施され第3の誤り訂正復号回路28でC4復号の施されたデータは、第4のメモリ29に記憶される。第4のメモリ29では、入力された特殊再生用データよりスライスを分離し、スライス単位で特殊再生用データの符号量をカウントしスライスブロックを構成する。第4のメモリ29では、記憶された特殊再生用データの符号量が所定値になったところでスライスブロックの構成し、第4のメモリ29よりデータを読みだす。

【0172】上記1スライスブロックのデータの構成が終了すると第4のメモリ29は、静止画パケット生成回路30へデータ出力要求信号、および上記スライスブロック内に含まれる先頭、および最後のマクロブロックのマクロブロックアドレスを出力する。(なお、上記順方向の高速再生の場合と同様、特殊再生用データが先頭に



こないフレームのデータに関してはインターフレーム（フィールド）であることをさしめずヘッダ情報を先頭に付加する。）静止画パケット生成回路30では上記信号を受け取ると、まずはじめ、先頭のマクロブロックの1つ前のマクロブロックまでの静止画パケットを生成し出力する。この際、スイッチ31は静止画パケット生成回路30の出力を選択する。そして、上記先頭のマクロブロックアドレスまでの静止画パケットの出力が終了すると静止画パケット生成回路30は、第4のメモリ29にデータ読みだし開始信号を出力する。

【0173】第4のメモリ29では、上記信号を受け取ると先ほど生成したスライスブロックを先頭より読みだす。この際、スイッチ31は第4のメモリ29の出力を選択する。上記スライスブロックの読みだしが終了するとデータの読みだしが完了したことを示す制御信号を静止画パケット生成回路30へ出力する。静止画パケット生成回路30では上記信号を受け取るとスライスブロックの最終マクロブロックの次のマクロブロックより1フレームの最終マクロブロックまでの静止画パケットを生成し出力する。その際、スイッチ31は再び静止画パケット生成回路30の出力を選択する。1フレームの最終マクロブロックまでの静止画パケットの生成が完了すると静止画パケット生成回路30は次のスライスブロックの構成が完了するまでノーデータパケットを出力するものとする。

【0174】一方、スイッチ31の出力はヘッダ付け変え回路34へ入力される。なお、本実施例3では、実施例2と同様にトランスポートパケットはインターフレームモード（フィールド間、あるいはフレーム間予測のモード）として伝送する。この場合高速再生時に間欠的に再生されてくるスライス単位の特種再生用データは強制的なイントラフレームのモードとして伝送するように制御する。ヘッダ付け変え回路34では、実施例2と同様に特種再生用データパケットに関してはパケットヘッダ中（MPEG2ではピクチャーヘッダ）の画像の伝送モードを指し示すヘッダ部分を検出しインターフレーム（あるいはインターフィールド）を指し示すヘッダに付け変えけるとともに、マクロブロックの復号モードを指し示すヘッダ部を検出し、このヘッダをイントラフレームモードのヘッダに付け変える。ヘッダの付けかえられた特種再生用データパケットはスイッチ32を介して出力端子33へ供給される。これにより、特種再生用データを伝送するトランスポートパケットはインターフレームのパケットとして伝送されるとともに、各マクロブロックのデータは強制イントラフレームモードのとしてATVデコーダで復号される。

【0175】一方、静止画パケット生成回路30より出力された静止画パケットはヘッダ付け変え回路34を介してスイッチ32に供給される。なお、静止画パケットのヘッダ部分は静止画パケット生成回路30中で発生す

るものとし、本実施例3では実施例2と同様にヘッダ付け変え回路34でヘッダの付け変えを行わないものとする。

【0176】図26、および図27に逆方向の高速再生時に1フレームの特種再生用データパケットをnフレームのトランスポートパケットに分割して伝送する場合のタイミングチャート、および伝送されるフレームデータの画面のリフレッシュの様子を示した。図に示したようにデータを伝送することにより1フレームの画面は1フレーム毎に複数スライス分更新され、nフレームで全ての特種再生画像が更新（部分リフレッシュ）されることになる。

【0177】上記のように、本実施例3において逆方向の高速再生時には、出力するトランスポートパケットはインターフレームモードのパケットとして伝送する。また、特種再生時に、ATVデコーダ側で画面をフリーズ（静止）するために、1フレーム内の特種再生用データパケットの伝送されないスライスは静止画パケット生成回路30で静止画パケットを発生することにより（図26参照）、ATVデコーダでは特種再生モードを意識する事なく実施例1と同様に良好な高速再生画像を出力することができる。

【0178】上記のように高速再生時には、実施例1に示すように1フレーム単位で再生データを高速再生用のメモリに記憶させるのではなく、1スライスブロック単位で高速再生用のメモリに記憶させることによりメモリ容量を削減する事が出来る。また、逆方向の高速再生時には、スライスが記録時とは反対の順序で再生されてくるため、ATVデコーダで再生画像を構成するためには少なくとも1フレーム分の高速再生用データを記憶することが可能な並変え用メモリを再生系に用意し、再生されたデータを並べ変える必要があったが、上記のように高速再生時にはインターフレームモードにモードの切り替えを行い、再生されてくるスライス単位のデータを強制イントラフレームモードにモードの切り替えを行うことにより、上記並変え用メモリが不要となる。また、順方向の高速再生時と同様に1スライス単位で再生データを高速再生用のメモリに記憶させるためメモリ容量の削減が可能となる。（スライスブロックの大きさ、および特種再生用データのリフレッシュ周期にもよるが例えば1フレームのデータを10個のスライスブロックに分割して伝送する場合はメモリ容量をおよそ1/10程度に削減できる。）

【0179】本実施例3では、上述のように出力トランスポートパケットを制御するので第4のメモリ29のメモリ容量は実施例1の場合と比べ大幅に削減することができる。具体的には1スライス分（スライスの構成によっては数スライス分）のデータを記憶できるメモリを配置すればよく実施例1に示すように1フレーム分のメモリを再生系側に配置する必要がない。特に、再生専用機

などでは1フレーム分のメモリを持つ必要がないので回路規模の削減ができる。また、ATVデコーダについては特殊再生モード意識することなくトランスポートパケットの復号が行える。

【0180】実施例4. 本実施例4では静止画パケットの構成方法について述べる。MPEG2ではインターフレームのパケットの伝送についてのみマクロブロックスキップを定義している。マクロブロックスキップとは同一スライス内のマクロブロックであれば飛ばして伝送しても良いことになっている。(ただし、スライスの先頭、および最終のマクロブロックに関してはスキップできない。) また、スライスは上述のように同一水平マクロブロック内のマクロブロックで構成すれば大きさは問われない。よって、本実施例4ではこのスキップを利用して静止画パケットを伝送する。図28は本発明の一実施例であるスライス単位の静止画パケットの構成を示す図である。図に示すように、スライス内は2つのマクロブロックで構成されており、それぞれのマクロブロック内のデータは動きベクトルが0で予測誤差が0のデータで構成されている。図28は同一水平方向のマクロブロックが全て静止画パケットの場合を示した。画面の途中のマクロブロックより静止画パケットを構成する場合はマクロブロック内のマクロブロックアドレスを変えればよい。具体的には、後ろのマクロブロックの相対アドレスを変えればよい。上述のように静止画パケットを構成すると、静止画パケットを記憶する回路の回路規模を削減できるとともに静止画パケットの発生データ量も少なくできるので回路制御が非常に簡単になる効果がある。

【0181】実施例5. また、上記実施例1、2、および3では静止画パケットを動きベクトルが0、予測誤差が0のパケットを伝送したがこれに限るものではなく、例えば、特殊再生時データが伝送されなかった場合、前フレーム(あるいは前フィールド)の画像で補間するようなパケットであれば同様の効果を奏する。特に実施例3で用いたように1フレームの特殊再生画像を複数のフレームに分けて伝送するように構成すれば再生系でのメモリ容量を削減することができ回路規模の削減が図れることは言うまでもない。

【0182】実施例6. なお、上記実施例では静止画パケットをトランスポートパケット単位で生成するように述べたがこれに限るものではなく、例えば実施例2、あるいは3においてスライスブロックを構成する際トランスポートパケット単位で構成するような場合について述べたがこれに限るものではなく、再生されてきたトランスポートパケットの途中より上記動きベクトルが0、予測誤差が0のマクロブロックを挿入しトランスポートパケットを生成しても同様の効果を奏する。また、上記静止画像を示すマクロブロックに続いて再生されてきた特殊再生用データ(スライス単位)を挿入してトランスポ

ートパケットを構成しても同様の効果を奏する。

【0183】実施例7. なお、本実施例では特殊再生用データをフレーム画像のデータとして扱ってきたがこれに限るものではなく、伝送されてきたトランスポートパケットがフィールド画像であるならフィールド画像として扱って同様の処理を行えば同様の効果を奏する。また、上記実施例ではデータの記録フォーマットとして図11に示す場合について説明したがこれに限るものではなく、MPEG2に代表される動き補償予測を用いた高能率符号化方式により高能率符号化の施されたデジタル信号を記録するデジタルVTRにおいて、上記デジタル信号より特殊再生用データとしてイントラ符号化の施されたデータを分離し、記録媒体上の予め定められたエリアに上記分離された特殊再生用データが記録されるフォーマットを有するデジタル信号再生装置ならば上記制御で同様の効果を奏することはいうまでもない。また、上記実施例ではデジタル信号再生装置の1実施例としてデジタルVTRについて述べたがこれに限るものではなく、上記信号を上述の要領で記録するディスクプレイヤーなどの特殊再生時の制御に用いても同様の効果を奏する。

【0184】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。

【0185】本発明の請求項1記載のデジタル信号再生装置によれば、パケットの状態で入力された、フレームあるいはフィールド内、もしくは、フレームあるいはフィールド間符号化されたデジタル映像信号と、デジタルオーディオ信号とがトランスベアレント記録されるときともに、上記ビットストリームよりフレームあるいはフィールド内符号化の施された上記デジタル映像信号より特殊再生時に用いる特殊再生用データが生成され、上記生成された特殊再生用データが所定の位置に記録されている記録媒体を再生するデジタル信号再生装置において、特殊再生時に再生信号より上記特殊再生用データを分離するデータ分離手段と、分離された上記特殊再生用データを記憶するデータ記憶手段と、スライス内の全てのマクロブロックが動きベクトルが0で予測誤差が0であるスライスデータを発生する静止画スライスデータ発生手段を有し、前記データ記憶手段より分離された1フレーム、あるいは1フィールド分の上記特殊再生用データを出力した後に、上記静止画スライス発生手段の出力を所定のフレーム数分出力するように上記静止画スライス発生手段を制御するように構成するので、メモリ容量の削減が行え、回路規模の削減が図れるとともに、ATVデコーダに特殊再生モードを意識させることなく特殊再生が実現できる効果を有する。

【0186】また、本発明の請求項2記載のデジタル信号再生装置によれば、パケットの状態で入力された、フレームあるいはフィールド内、もしくは、フレームあ

るいはフィールド間符号化されたデジタル映像信号と、デジタルオーディオ信号とがトランスペアレント記録されるとともに、上記ビットストリームよりフレームあるいはフィールド内符号化の施された上記デジタル映像信号より特殊再生時に用いる特殊再生用データが生成され、上記生成された特殊再生用データが所定の位置に記録されている記録媒体を再生するデジタル信号再生装置において、特殊再生時に再生信号より上記特殊再生用データを分離するデータ分離手段と、分離された上記特殊再生用データを記憶するデータ記憶手段と、スライス内の全てのマクロブロックが動きベクトルが0で予測誤差が0であるスライスデータを発生する静止画スライスデータ発生手段とを有し、間欠的に再生されてきた再生データより上記データ分離手段で分離された上記特殊再生用データを1あるいは複数スライス、および静止画スライスデータ発生手段の出力用いて1フレーム分のトランスポートパケットするとともに上記トランスポートパケットをフィールド、あるいはフレーム間予測モードのパケットとし、また上記間欠的に再生された特殊再生用データを強制的なイントラフレームのモードとし伝送するようにパケットを構成するので、高速再生時のメモリ容量の削減を行うことができ、回路規模の削減を行うことができるという効果を有する。

【0187】また、本発明の請求項3記載のデジタル信号再生装置によれば、スチル再生時は、上記静止画パケット生成手段での出力を、通常再生時に再生された上記フレームあるいはフレームの最終データ出力終了後、常に出力するように構成するので、特殊再生用のデータを用いないスチル再生においてもデジタルVTR側に1フレーム分のイントラ情報を蓄えるメモリを設ける必要がなく、高速再生時に用いる静止画パケット生成手段を用いることにより良好な再生画像を構成することができる効果を有する。

【0188】また、本発明の請求項4記載のデジタル信号再生装置によれば、高速再生へのモード以降時には、サーボ系がロックし、かつ上記高速再生エリアより上記特殊再生用のイントラフレームのデータが再生されるまで、上記静止画パケット生成手段の出力を選択するように、上記データ切り換え手段を制御するように構成するので、モード移行時においても再生画像を乱すことなくスムーズにモード以降を行なうことができる効果を有する。

【0189】また、本発明の請求項5記載のデジタル信号再生装置によれば、少なくとも逆方向の特殊再生時に上記制御方式を用いるように構成するので、高速再生時のメモリ容量の削減を行うことができるとともに、逆方向再生用に設けるデータの並べ変え用メモリが不要になり、さらなる回路規模の削減を行うことができるという効果を有する。

【0190】また、本発明の請求項6記載のデジタル

信号再生装置によれば、パケットの状態で入力された、フレームあるいはフィールド内、もしくは、フレームあるいはフィールド間符号化されたデジタル映像信号と、デジタルオーディオ信号とがトランスペアレント記録されるとともに、上記ビットストリームよりフレームあるいはフィールド内符号化の施された上記デジタル映像信号より特殊再生時に用いる特殊再生用データが生成され、上記生成された特殊再生用データが所定の位置に記録されている記録媒体を再生するデジタル信号再生装置において、再生信号より上記特殊再生用データを分離するデータ分離手段と、デジタル信号記録再生装置より出力されたデータをデコードし再生画像データを復元する際、画面上の特定エリアの信号を静止するためのパケットを生成する特定エリア固定パケット生成手段を有し、特殊再生時、間欠的に再生されてきたデータを用いて再生画像を構成する際、上記特定パケット固定手段の出力と、上記再生データを切り換えて1フレームの上記特殊再生用データを複数フレームに分けて伝送するように構成するので、高速再生時のメモリ容量の削減を行うことができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例であるデジタルVTRの再生系のブロック構成図である。

【図2】 本発明の一実施例である第3の誤り訂正復号回路28のブロック構成図である。

【図3】 本発明の一実施例である誤り訂正回路43のブロック構成図である。

【図4】 SD規格に基づく本発明の一実施例である1トラック内のデータの配置を示す図である。

【図5】 SDモード時に用いられる代表的な回転ドラム19上の回転ヘッド20(a)、および20(b)の配置図である。

【図6】 本発明の一実施例であるデータパケットを示す図であり、(a)は入力ビットストリームに含まれるトランスポートパケット図、(b)は磁気テープ上に記録される記録データパケット図である。

【図7】 本発明の一実施例であるデジタルVTRの特殊再生用データに付加する誤り訂正符号の符号構成図である。

【図8】 高速再生時のデータ取得可能なシンクブロック数を示す図である。

【図9】 本発明の一実施例であるデジタルVTRのトラック内の特殊再生用データ記録エリアの配置図、および特殊再生用データ記録エリアに記録するデータの配置を示す図である。

【図10】 本発明の一実施例であるデジタルVTRの16倍速(=14倍速)データの1誤り訂正ブロックの分割方法を示す図である。

【図11】 本発明の一実施例であるデジタルVTRのトラックフォーマットを示す図である。

【図12】 本発明の一実施例であるデジタルVTRで2倍、4倍、8倍、および16倍速の高速再生を行なった場合の回転ヘッド20(a)のヘッド走査軌跡図である。

【図13】 本発明の一実施例であるデジタルVTRのトラッキング制御動作を説明するための動作説明図である。

【図14】 デジタルVTRに用いられる一般的なC1復号アルゴリズムを説明する図である。

【図15】 デジタルVTRに用いられる一般的なC4復号アルゴリズムを説明する図である。

【図16】 本発明の一実施例であるデジタルVTRのデータ更新フラグの付加アルゴリズムを説明する図である。

【図17】 本発明の一実施例であるデジタルVTRのC4復号アルゴリズムを説明する図である。

【図18】 本発明の一実施例であるデジタルVTRのC4復号アルゴリズムを説明するための動作説明図である。

【図19】 本発明の一実施例であるデジタルVTRの特殊再生のタイミングチャートである。

【図20】 本発明の一実施例であるデジタルVTRの通常再生より特殊再生に移行する際のタイミングチャートである。

【図21】 本発明の一実施例であるデジタルVTRの特殊再生時の1フレーム分のデータの出力形態を示す動作説明図である。

【図22】 本発明の一実施例であるデジタルVTRの再生系のブロック構成図である。

【図23】 本発明の一実施例であるデジタルVTRの正方向の特殊再生時の再生データの状態を説明するための図である。

【図24】 本発明の一実施例であるデジタルVTRの正方向の特殊再生時の画面上での部分リフレッシュを示す図である。

【図25】 本発明の一実施例であるデジタルVTRの逆方向の特殊再生時の動作説明図である。

【図26】 本発明の一実施例であるデジタルVTRの逆方向の特殊再生時の再生データの状態を説明するための図である。

【図27】 本発明の一実施例であるデジタルVTRの逆方向の特殊再生時の画面上での部分リフレッシュを示す図である。

【図28】 本発明の一実施例であるスライス内でマクロブロックスキップを用いた場合の静止画バケットの構成例を示す図である。

【図29】 一般的な家庭用デジタルVTRのトラックパターン図である。

【図30】 従来のデジタルVTRの通常再生時と高速再生時における回転ヘッドのヘッド走査軌跡を示す図である。

【図31】 高速再生が可能な従来のビットストリーム記録装置のブロック構成図である。

【図32】 従来のデジタルVTRの通常再生時と高速再生時の概要を示す図である。

【図33】 一般的な高速再生時のヘッド走査軌跡図である。

【図34】 従来の複数の高速再生速度時のオーバーラップのエリアを説明する図である。

【図35】 従来のデジタルVTRにおける5倍速と9倍速のヘッド走査軌跡図である。

【図36】 従来のデジタルVTRにおける5倍速再生時の2つのヘッド走査軌跡図である。

【図37】 従来のデジタルVTRにおけるトラック配置図である。

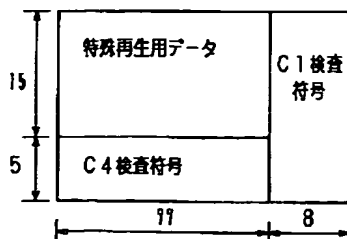
【図38】 SD規格における映像信号の1トラック内の映像信号記録エリアのデータフォーマット図である。

【図39】 SD規格における1シンクブロックの構成を示す図である。

【符号の説明】

27 第3のメモリ、29 第4のメモリ、30 静止画バケット生成回路、31、32 スイッチ、34 ヘッダ付け変え回路。

【図7】



【図8】

	2倍	4倍	8倍	16倍
9000rpmシステム	186SB	62SB	28SB	12SB
4500rpmシステム	93SB	31SB	13SB	6SB

SB: シンクブロック

【図28】

スライス ヘッダ	画面上左の マクロブロック	画面上右の マクロブロック
-------------	------------------	------------------

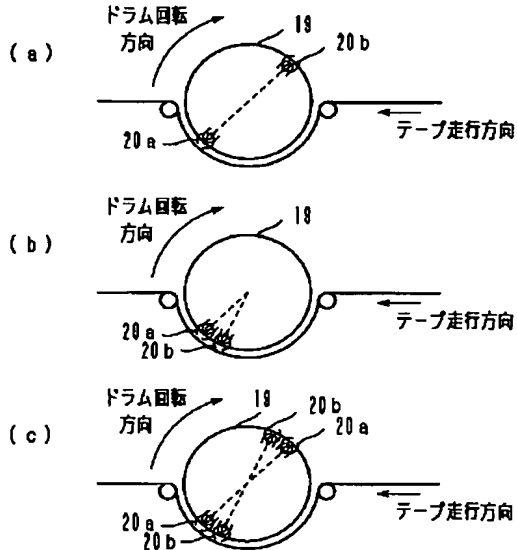
Figure 1 is a block diagram of a data error detection and correction system. The system includes a data update flag memory (41) providing a data update flag (38) to a correction circuit (50). Memory (20) provides data to the correction circuit (50). The correction circuit (50) outputs corrected data (59) and a correction flag (60) to a correction control circuit (44). The correction circuit (50) also outputs data to a strong interleaving flag memory (52), a C1 error detection flag memory (51), and a C4 error detection flag memory (54). These three flag memories output to a flag memory control circuit (55). The strong interleaving flag memory (52) also outputs to a flag generation circuit (56). The flag generation circuit (56) outputs a flag (57) to a flag memory (58). The flag memory (58) outputs a flag (81) to an output terminal (48).

The diagram illustrates the structure of the 186S block, which is 186S blocks in length. The fields and their sizes are as follows:

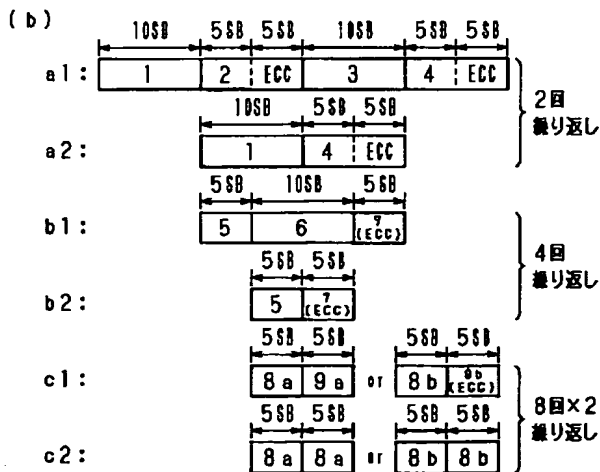
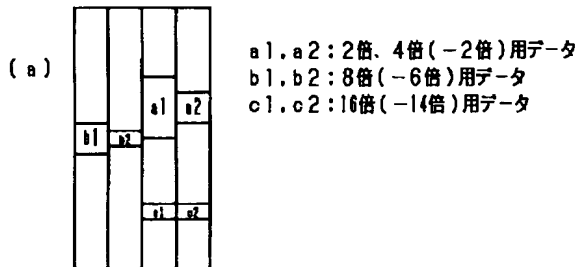
Field Name	Size (100ns units)
サブコードエリア	11
ギャップ	7
C2検査符号	1
VAUXデータ	7
ATVデータ (通常再生 特殊再生)	135
VAUXデータ	2
C3検査符号	5
オーディオデータ	9
ITIデータ	7

Total size: 186S blocks (186S blocks相当)

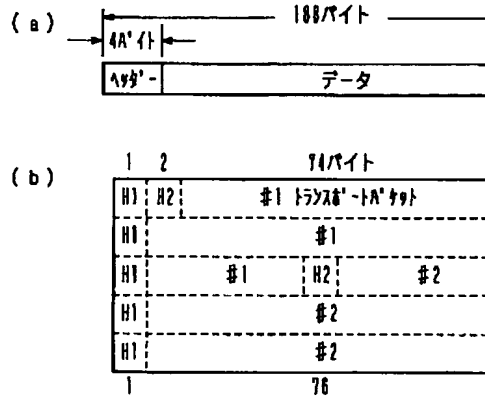
【図5】



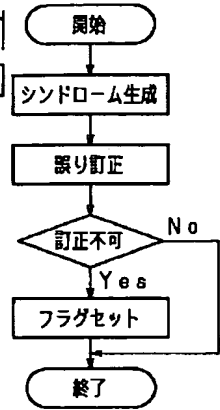
【図9】



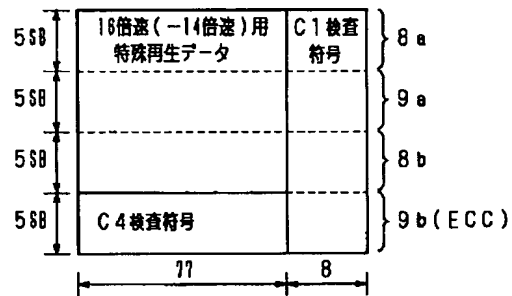
【図6】



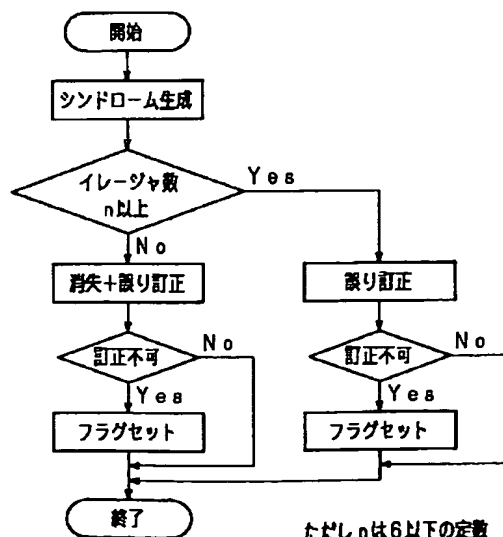
【図14】



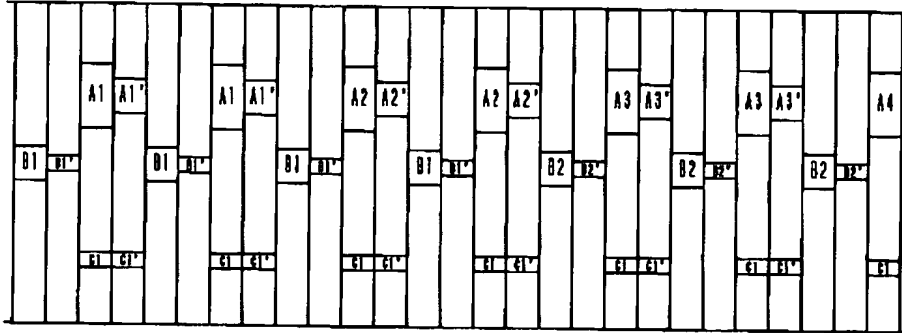
【図10】



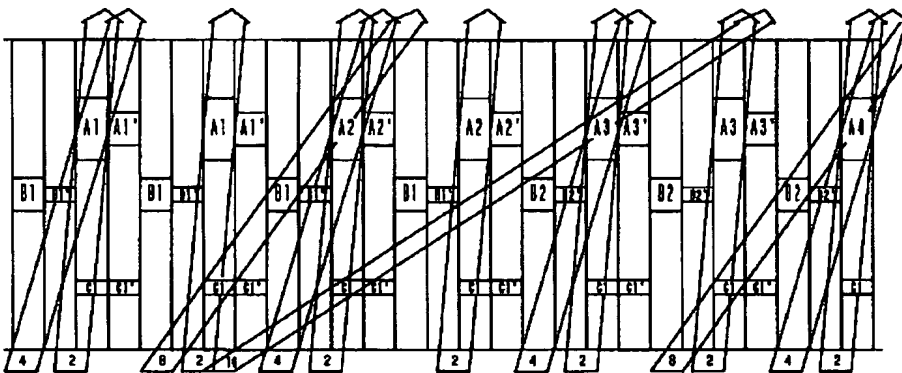
【図15】



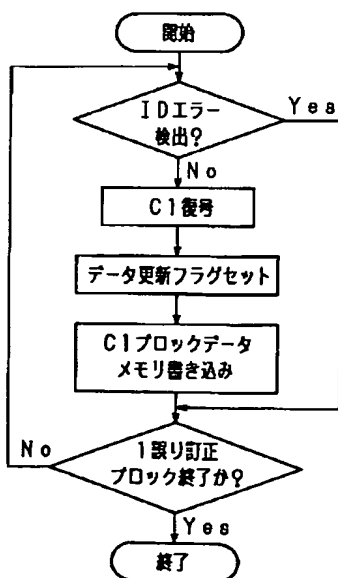
【図11】



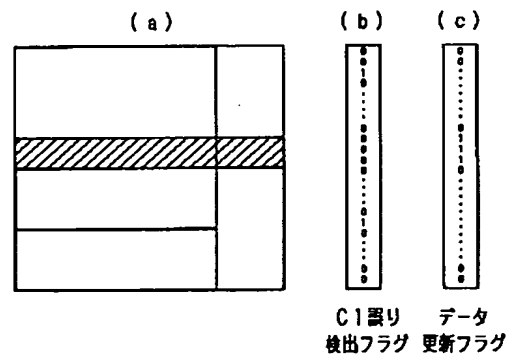
【図12】



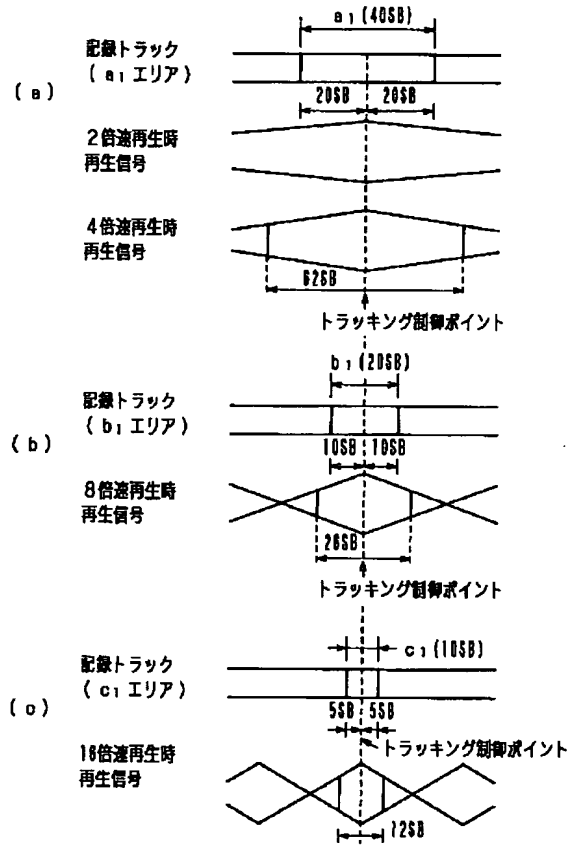
【図16】



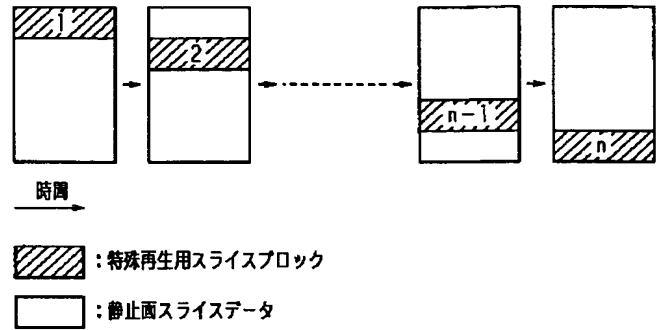
【図18】



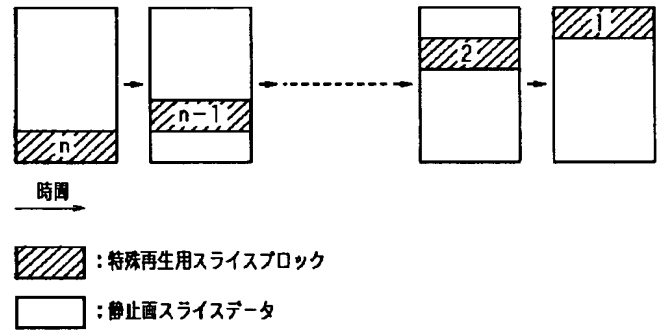
【図13】



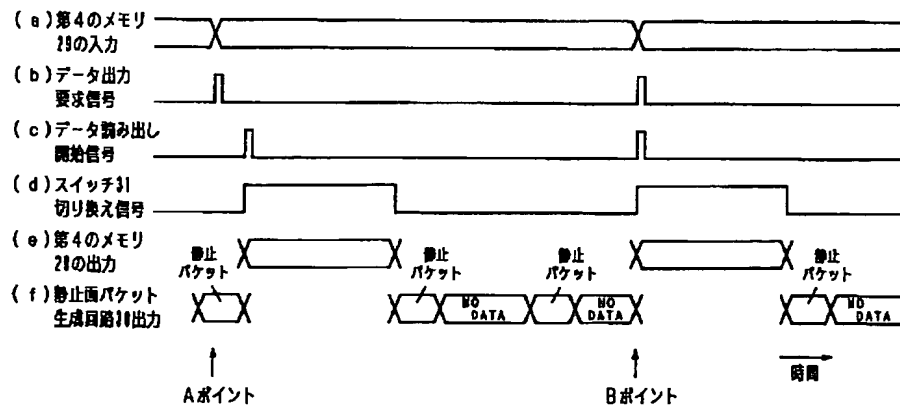
【図24】



【図27】

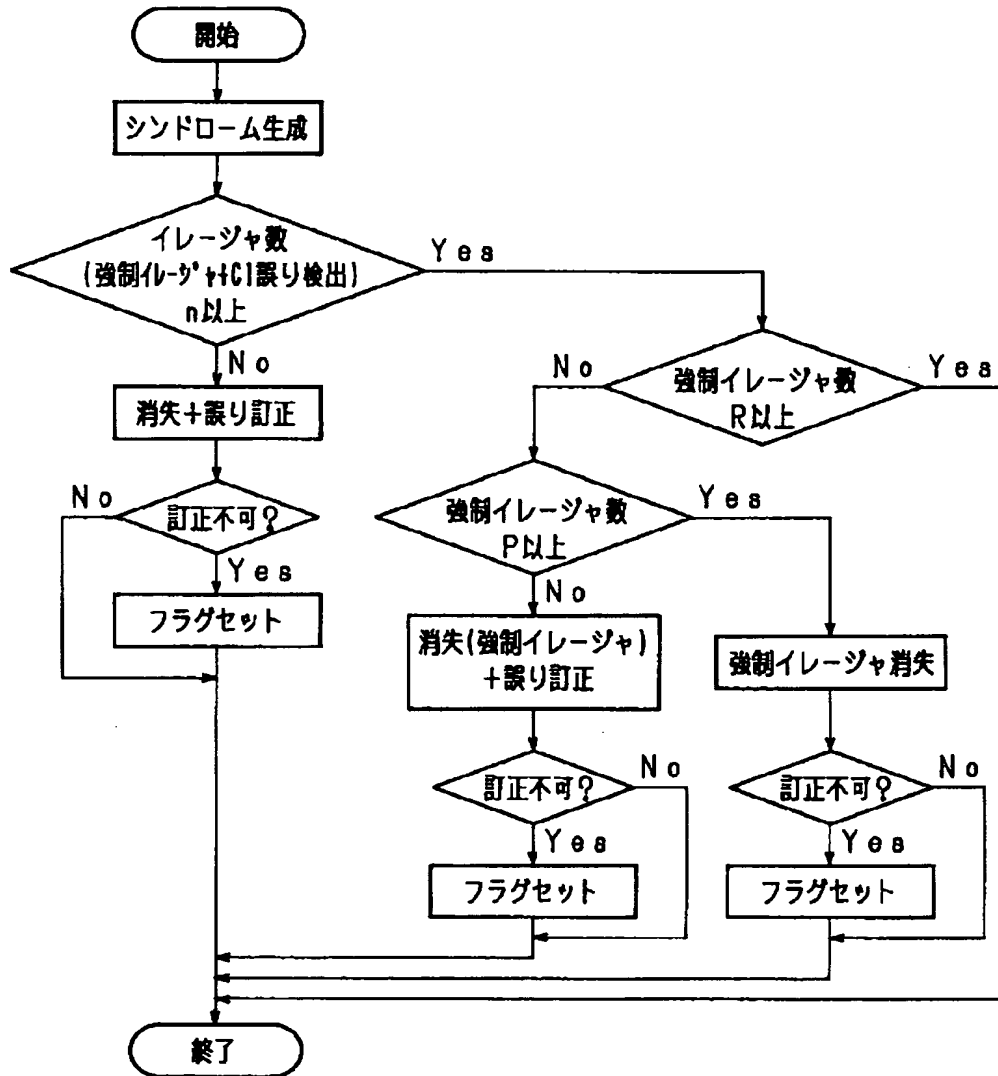


【図19】

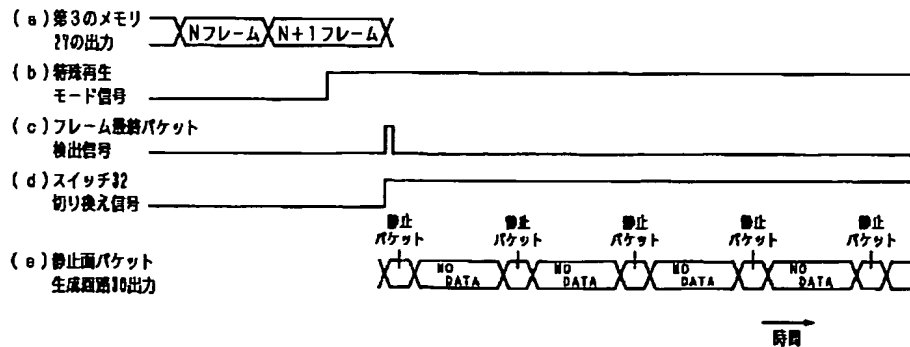




【図17】



【図20】



特殊再生用データ NO DATA 特殊再生用データ 特殊再生用データ 静止画パケット+NO DATA 特殊再生用データ

1 2 n 1

1フレームの特殊再生用データ

[illegible]

(a) 再生パケット  
(特殊再生用サイズ0パケット)

(b) 出力トランスポートパケット

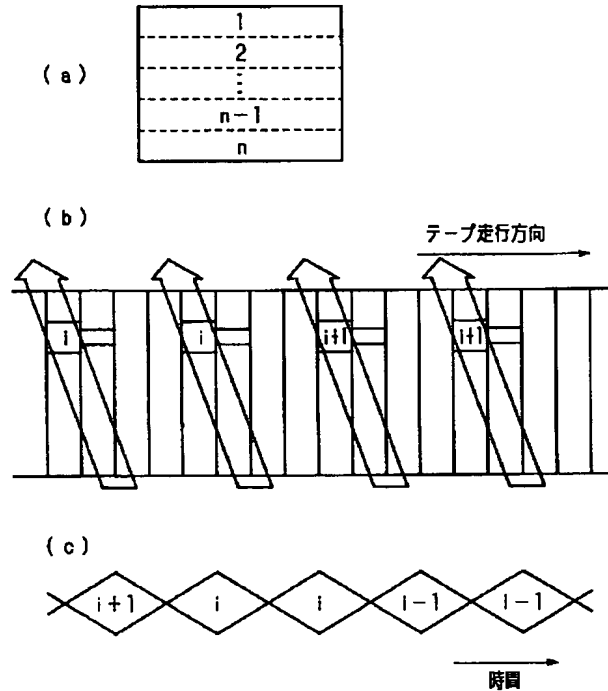
(c) スイッチ11  
切り換え信号

図1: パケット転送方法のタイミング図

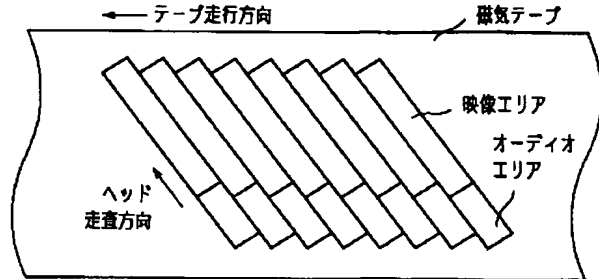
■: 停止パケット

The figure consists of three horizontal tracks labeled (a), (b), and (c).  
 Track (a) shows a sequence of packets labeled n, n-1, n-2, ..., 1, n, n-1. The first packet 'n' is highlighted with a thick border.  
 Track (b) shows a sequence of packets labeled 1, 2, 1, ..., 1, 2, 1. The first packet '1' is highlighted with a thick border. Below track (b), there are two segments labeled '1フレーム' (1 frame).  
 Track (c) shows a square wave signal representing the switching control signal.  
 A horizontal arrow at the bottom indicates the direction of time ('時間').  
 A legend at the bottom right states: '静：静止面バケット' (Silent: Stationary surface bucket).

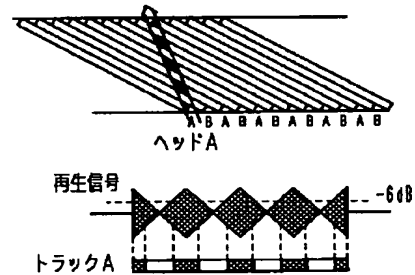
【図25】



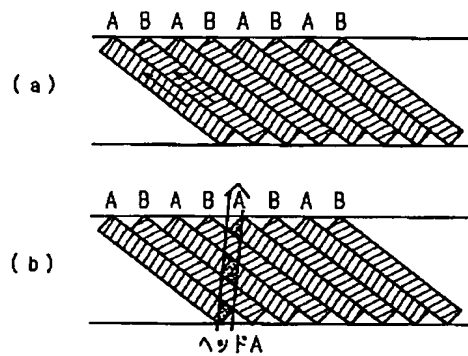
【図29】



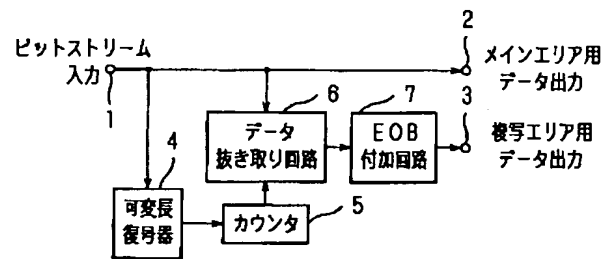
【図33】



【図30】

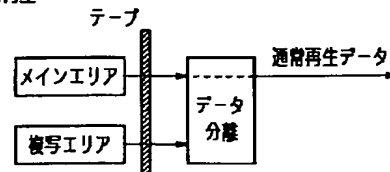


【図31】

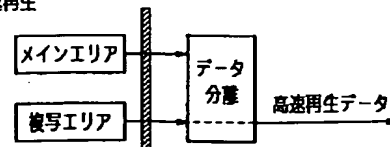


【図32】

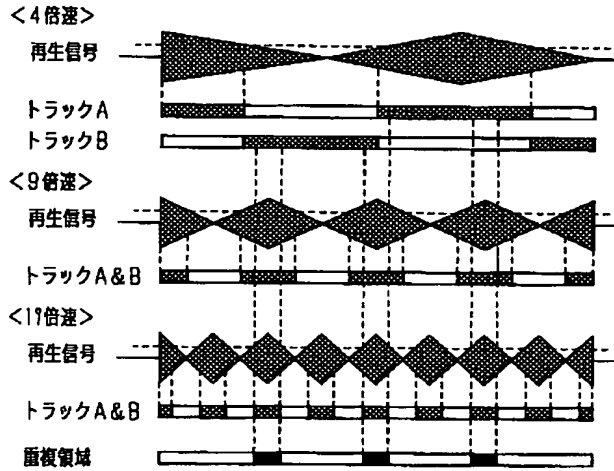
通常再生



高速再生

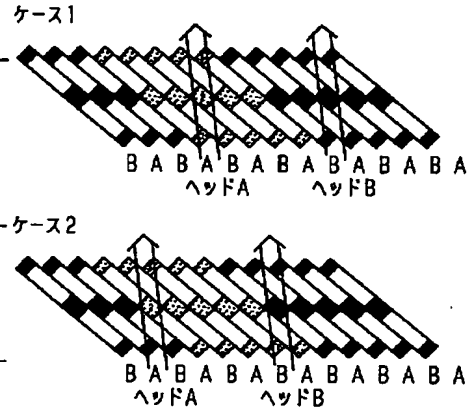


【図34】

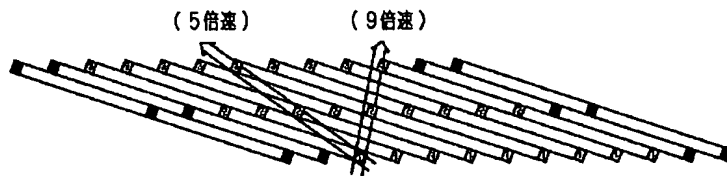
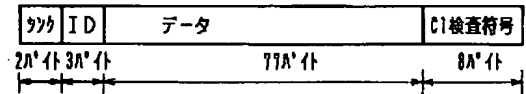


【図35】

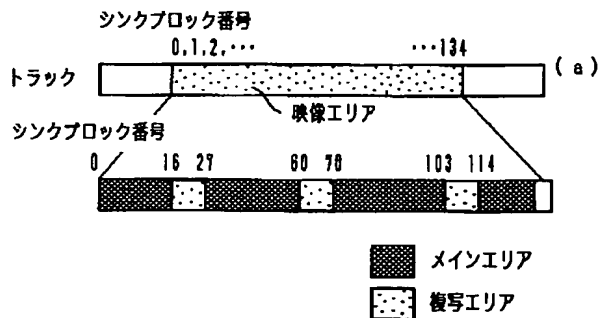
【図36】



【図39】



【図37】



【図38】

